МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені А.С. МАКАРЕНКА

фізико-математичний факультет

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ СТУДЕНТСЬКОЇ НАУКОВО – ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ

Випуск 8

Суми
СумДПУ імені А.С.Макаренка
2014

УДК 51:53:004(08)
ББК 22я43
З 83

Рекомендовано до друку вченою радою фізико-математичного факультету
29 травня 2014 р., протокол № 10

Упорядник: Каленик М.В.

Рецензенти:

Каленик М.В. – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики

Іваній В.С. – кандидат фізико-математичних наук, професор кафедри фізики

Лиман Ф.М. – доктор фізико-математичних наук, професор кафедри математики;

Мороз І.О. – доктор педагогічних наук, професор кафедри експериментальної і теоретичної фізики

З 83 Збірник наукових статей студентів фізико-математичного факультету. – Випуск 8. – Суми: ФМФ, 2014. – 364с.

У збірнику надруковані наукові статті й тези студентів фізико-математичного факультету, які брали участь у роботі студентської науково-практичної конференції факультету з математики, фізики, інформатики та методик їх викладання, педагогіки, психології.

© Каленик М.В., 2014
© СумДПУ, 2014

ЗМІСТ

Статті:

Авамілова О.В. Прикладні задачі в шкільному курсі математики……..7
Артамонова О.В. Мас-спектрометрія як спосіб дослідження складу речовини ……12
Бандурка Н.О. Застосування електронних засобів при навчанні математиці дітей з особливими потребами……15
Басова А.О. Можливості застосування інформаційно-комп'ютерних технології при вивченні теми «геометричні перетворення»……19
Бенько А.В. Роль задач в шкільному курсі фізики……..25
Берус Н.І. Вплив гендерних факторів на рівень розвитку вольових якостей особистості……29
Благодирь Д.М. Використання міжпредметних звязків фізики в основній школі……32
Бондар О.О. Теоретичні основи ділової гри на уроках математики…...36
Гайворонський Т.Г. Фізичні основи нанотехнологій……42
Герасімова Т.Ю. Методика використання міні-проектів під час викладання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах……45
Григорук А.І. Дослідження гіганського магнітоопору у багатошарових плівках……50
Гурба А. Реалізація міжпредметних зв'язків при навчанні теми «інтеграл»……54
Гурлай Д.М. Особливості оцінювання навчальних досягнень молодших школярів у досвіді роботи Ш.О. Амонашвілі……61
Давиденко О.А. Дослідження електропровідності та магніторезистивних властивостей асиметричних багатошарових систем……64
Ждамірова Т.М. Методика організації домашніх лабораторних робіт з фізики……73
Залавська А.С. Задачі на доведення в стереометрії……77
Кожушко Н.М. Доведення тригонометричних нерівностей……81
Козій Р.О. Монокристали, їх властивості……86
Козолуп Ю.В. Історичні аспекти вивчення теми: «показникова та логарифмічна функції» в курсі математики старшої школи (з середини XX ст. до сьогодення)……90
Колесник О.О. Організація самостійної роботи учнів на першому етапі вивчення фізики……95
Колощук І.О. Властивості та застосування рідких кристалів……98
Крепочина А.В. Числові послідовності в задачах шкільного курсу математики……100
Крикля С.В. Методика використання електронного підручника у навчальному процесі з фізики……106
Кулик В.І. Еквівалентність інтегралів коші і рімана……110
Кушнерьов О.С. Алгоритмічно розв'язні задачі теорії графів……113
Лебеденко О.О. Системи лінійних нерівностей……117

Малік В.С. Дослідження спін-залежного тунелювання електронів в надтонких плівках феромагнітних металів……126
Мєльнікова О.Г. Естетичне виховання дітей у досвіді А.С. Макаренка……..…..130
Мусієнко І.І. Методика вивчення квантових властивостей світла в школі……..……132
Наконечна В.В. Національні свята та їх роль в морально-естетичному вихованні дітей в сім`ї……..…139
Невальонна В.Ю. Прості і складені числа……142
Олійник Я.В. Методика підготовки учнів і організація проведення фізичних олімпіад в основній школі……..…146
Панасейко Ю.М. Можливості проведення лабораторно-практичних робіт у ході навчання теми « паралельність прямих і площин»……...151
Панько А.О. Радіоактивність……158
Пискун К. Основи морального вихованнння дітей в сім'ї……..……..162
Пивоваров С.С. Гуманізація шкільної фізичної освіти в умовах викладання шкільного курсу фізики……..…164
Півторака Л.В. Задачі на цифри чисел в позакласній роботі……..…..170
Поготовка І. Текстові задачі практичного змісту в курсі математики 5 класу……...…174
Полуйко В.О. Підготовка учнів 5-6 класів до участі в олімпіадах з математики……177
Пономаренко С.О. Формування у учнів основної школи уявлень про фізичну картину світу……..…182
Посенко М.І. Методика формування емпіричних знань з фізики в учнів основної школи……..…..185
Приходько Н.І. Кратні інтеграли: деякі узагальнення та застосування……...……190
Росада Я.І. Активізація пізнавальної діяльності учнів при вивченні астрономії……194
Самофал К.Ю. Історичні аспекти формування теорії інтегральних рівнянь……..198
Сахнюк В.Д. Пропедевтика навчання учнів розв'язувати рівняння та нерівності, що містять параметр……203
Скачков Д.Є. Дослідження структури та електропровідності тришарових плівок CoNi/Cu(Ag)/Co……206
Солошенко А.В. Розвиток інтелектуальних здібностей старшокласників засобами комп'ютерного моделювання на уроках математики……211
Стребко Л.В. Формування пізнавальних умінь учнів з фізики……217
Стрельченко М.В. Ігри з природою……..222
Тараповська А.В. Використання графічного методу під час розвитку наукового мислення учнів на уроках фізики……229
Терещенко О.О. Індивідуально –психологічні особливості дітей – старших дошкільників та їх готовність до навчання у сучасній ЗОШ…232
Тихоненко С.О. Сучасні тестові технології перевірки якості знань фізики

в школі……236
Ткаченко Ю.А. Робота з обдарованими дітьми в процесі навчання фізики……240
Трохименко О.В. Дослідження електрофізичних властивостей надтонких плівок феромагнітних металів та сплавів……..…246
Хілобок С.П. Проблеми сучасної сім'ї та шляхи їх вирішення……..…252
Чепусенко О.В. Система позакласної та позашкільної роботи у підтримці розвитку обдарованих дітей……...255
Шарай К.О. З досвіду навчання аналітичної геометрії за технологіями e-learning……..…258
Шевченко О.В. Реалізація диференційованого підходу при навчанні учнів теми «похідна та її застосування»……..…..266
Шевченко С.Г. Контроль знань учнів з теми «числові послідовності»……272
Щербак І.П. Проблема покарання дітей у сім'ї……275
Юркова В. Нанотехнології та їх застосування……279

Тези:

Балабан Я.Р. Оптичні явища пов′язані з розсіюванням світла……282
Бей М.О. Використання міжпредметних зв'язків дисциплін природничого циклу під час формування основних понять в шкільному курсі фізики…284
Береза О.В. Системи інтерактивної комп′ютерної графіки в методиці навчання фізики……...286
Валюх Ю.В. Методика організації та проведення віртуальних лабораторних робіт……..288
Великодна Т.Г. Гуманізація, гуманітаризація та демократизація навчання фізики……..…290
Власенко Д.О. Авторитет батьків і його роль у вихованні дітей……292
Гетьманська А.О. До проблеми невстигання учнів 5-6 класів з математики……..…294
Головащенко А. В. Підготовка учнів профільних класів до ЗНО на прикладі вивчення теми "квантова фізика"……..……296
Дідковська І.О. Рольові ігри як засіб формування професійних та пізнавальних інтересів старшокласників……...……298
Заточна А.В. Електроннні навчальні матеріали: розв`язування задач планіметрії……...…….300
Карлаш Н.О. Методика організації домашніх лабораторних робіт з фізики……...…….303
Карпенко Ю.О. Методика розв'язування експериментальних задач з фізики……...…….304
Кіріченко О. І. Агресія та її вплив на навчання в підлітковому віці……307
Конохова Т.В. Розвиток аналітичних можливостей учнів середньої школи на уроках фізики……..…308
Кузьменко А.М. Дослідження творчих здібностей у юнацькому віці……310

Кульченко С.О. Навчальний фізичний експеримент при вивченні теми "Провідники та напівпровідники" у профільному класі……..…..311
Кунак Р.В. Вивчення фізичних основ НТП, політехнізація навчання, забезпечення його зв'язку з життям ……...……313
Левченко І.Ю. Неперервність функції в точці……..314
Лимар А.В. Методика складання олімпіадних задач для учнів основної школи……...….316
Малій Л.І. Науково-методичні аспекти застосування ігрових технологій навчання на уроках фізики в старших класах……..…….318
Микитенко Ю.В. Науково-методичні аспекти реалізації технології різнорівневого навчання в основній школі……320
Мойсеєнко І.В. Використання комп'ютерних моделей при вивченні теми "Ядерна фізика" в школі……..……323
Пасьовин В.В. Рентгенівське випромінювання та його використання…..326
Прасок А. Комп'ютерна підтримка навчання математики у німеччині (на прикладі ППЗ "Klett Mathertrainer 5-10")…….…..328
Пушкар Н.В. Використання фольклору на різних типах уроків фізики в школі……331
Салтиков Д.І. Періодична система хімічних елементів……..…332
Самотой М.Ю. Виховання естетичних інтересів, почуттів і потреб підлітків……334
Семенюта Ю.Л. Ефект Джоуля – Томсона……..…336
Скороход Р.В. Логічне мислення та успішність студентів ВНЗ……..…339
Стома В.М. Альтернативні джерела енергії……339
Стицюк Л.В. Електричний струм у газах……342
Супрун Г.О. Методика активізації практичної діяльності учнів на уроках фізики……...344
Ткач А.В. Особливості уваги дітей молодшого шкільного віку……347
Тхоренко А. Про розв'язування планіметричних задач з використанням комп'ютерних інструментів……...….348
Тяско В.В. Сутність поняття «важковихованість» ,причини виникнення та методи діагностики……..….350
Фалько О.С. Організація навчального процесу для підготовки учнів до зно на прикладі теми "Електричний струм"……..…352
Фалько Ю.Г. Типові помилки у планіметричних задачах на побудову та шляхи їх усунення……...……355
Федоренко В.А. Види і методи контролю в навчанні……..…….357
Шевченко Є.С. Використання методу аналогій в курсі фізики основної школи……..…..359
Штипа В.Ю. Методика застосування якісних методів при навчанні розв`язуванню фізичних задач ……..……361
Шубенко В.Г. Самооцінка особистості підлітка та її формування…….363
Щоголева Є.А. Прояви тривожності юнаків в залежності від типу акцентуації характеру……..364

Авамілова О. В.
Сумський державний педагогічний
університет імені А. С. Макаренка

ПРИКЛАДНІ ЗАДАЧІ В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ МАТЕМАТИКИ

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент Розуменко А.О.

Прикладні задачі сприяють виконанню багатьох завдань навчального процесу. Крім безпосередньої підготовки учнів до свідомого дослідження реальних явищ природи, ці задачі дають можливість розкривати методологічні питання взаємозв'язку теорії і практики під час вивчення математики, формувати в учнів наукове світорозуміння. За їх допомогою вчителі можуть активізувати пізнавальну діяльність учнів, підвищувати їх інтерес до навчального предмета.

Прикладна спрямованість навчання математики – це орієнтація змісту і методів навчання на застосування математики в техніці і суміжних науках, у професійній діяльності, в народному господарстві та побуті. Під прикладними задачами в школі здебільшого розуміють задачі, які виникають поза курсом математики і розв'язуються математичними методами і способами, які визначаються в шкільному курсі.

Прикладними задачами в математиці називають ті, умови яких містять нематематичні поняття. На уроках математики доцільно пропонувати учням прикладні задачі, тому що робота з ними розвиває вміння осмислювати зміст понять та застосовувати здобуті знання на практиці, аналізувати результати, робити відповідні узагальнення, порівняння, висновки, розширює кругозір учнів. Крім того такі задачі весь час ставить перед нами життя. Задачі практичного змісту переконують учнів у потребі вивчення теоретичного матеріалу і показують, що математичні абстракції виникають із задач, поставлених реальним життям.

У педагогічній літературі поняття прикладної задачі трактується по різному, а саме:

задача, що потребує перекладу з природної мови на математичну;

задача, яка близька за формулюванням і методами розв'язування до задач, що виникають на практиці;

сюжетна задача, сформульована у вигляді задачі-проблеми.

Прикладна задача повинна задовольняти такі умови:

питання задачі формулюється так, як воно зазвичай формулюється у житті;

розв'язок задачі має практичну значимість;

дані та шукані величини задачі мають бути реальними, взятими з життя.

Отже, такі задачі виконують:

освітню функцію, бо їх використання спрямоване на формування у школярів системи знань, умінь та навичок на різних етапах навчання;

розвиваючу функцію, бо робота з ними розвиває вміння осмислювати зміст понять, застосовувати здобуті знання на практиці, аналізувати результати, робити відповідні узагальнення, порівняння, висновки, розширюють кругозір;

виховну функцію, бо міжпредметні зв’язки на уроках математики можуть здійснюватися насамперед через ці задачі. Крім того практичні задачі допомагають висвітити міжпредметні зв’язки, які в свою чергу обумовлюють поглиблене і розширене сприйняття учнями фактів, свідоме засвоєння теорії, формування цілісної картини природи. Щоб учні навчились розв’язувати задачі, треба дати їм можливість самостійно працювати.

Кожна прикладна задача виконує різні функції, що за певних умов виступають явно або приховано.

Сучасний етап розвитку освіти України характеризується спрямованістю на побудову особистісно орієнтованої системи математичної підготовки учнів, упровадженням інноваційних підходів до навчання. Модернізація національної української школи потребує підвищення активності та самостійності учнів, формування в них умінь опрацьовувати та плідно використовувати освітню інформацію в життєвих ситуаціях. Це, у свою чергу, вимагає посилення прикладної спрямованості шкільних курсів, зокрема курсу алгебри та початків аналізу.

Прикладні задачі, пов'язані з розв'язуванням рівнянь та нерівностей, відсутні (чи майже відсутні) у більшості підручників для старшої школи, хоча важливість їх використання у курсі алгебри та початків аналізу показана у роботах багатьох дослідників.

Прикладні задачі вважаються одним із типів навчальних задач. Відомо, що до основних етапів розв'язування навчальних задач належать:

1) аналіз формулювання задачі;

2) пошук плану розв'язування;

3) здійснення плану, перевірку і дослідження знайденого розв'язку;

4) обговорення (аналіз) знайденого способу розв'язування з метою з'ясування його раціональності, можливості розв'язування задачі іншим методом чи способом.

У процесі розв'язування прикладних задач здійснюється навчання учнів елементам математичного моделювання, адже найбільш відповідальним і складним етапом розв'язування прикладної задачі є побудова її математичної моделі. Реалізація цього етапу вимагає від учнів багатьох умінь: виділяти істотні фактори, що визначають досліджуване явище (процес); вибирати математичний апарат для побудови моделі; виділяти фактори, що викликають похибку при побудові моделі. Прикладні задачі можна умовно розділити на такі, у яких математична модель міститься в умові задачі, та такі, розв'язування яких передбачає побудову математичної моделі. Розв'язування перших значно простіше порівняно з розв'язуванням неформалізованих задач та відповідно складається з таких саме етапів, як і розв'язування будь-якої навчальної задачі. При

розв'язуванні неформалізованих задач вище зазначені етапи доповнюються у зв'язку з необхідністю побудови математичної моделі.

Прикладна задача – задача, що виникла поза математикою, але розв’язується математичними засобами.

Деякі задачі ілюструють запозичений у природи принцип оптимізації трудової діяльності (діставати найбільший ефект з найменшими затратами), інші – розвивають здібності учнів до технічної творчості(геометричні задачі на побудову тощо). Розв’язування прикладних задач сприяє ознайомленню учнів з роботою підприємств і галузей народного господарства, що є умовою орієнтації інтересу учнів до певних професій. Використання прикладних задач дозволяє вдало створювати проблемну ситуацію на уроці. Такі задачі стимулюють учнів до здобуття нових знань, збагачування учнів теоретичними знаннями з технічних та інших дисциплін.

Цікавим і перспективним є такий спосіб демонстрації зв'язку математики з іншими науками, як проведення інтегрованих уроків. Вони допомагають знання сучасних учнів зробити цілісніші, дозволяють позбутися ефекту «клаптикової ковдри», на них формується науковий світогляд. Такі уроки сприяють встановленню логічних зв'язків між предметами, попереджають формалізм у знаннях. Наприклад, уроки математики можна інтегрувати з уроками трудового навчання в такому поєднанні: «Формули. Побудова креслень одягу», «Одиниці маси. Робота з харчовими продуктами. Приготування страв»; з уроками географії так: «Масштаб. Побудова плану шкільної території»; з уроками природознавства: «Симетрія. Симетрія в природі»; з уроками фізики: «Швидкість. Одиниці вимірювання швидкості»; з уроками історії: «Подорож у минуле геометрії», «Сім чудес світу» тощо. Інтегровані уроки мають яскраво виражену прикладну спрямованість і тому викликають незаперечний пізнавальний інтерес учнів.

Міжпредметні зв'язки – це не тільки «мости» між навчальними предметами, але і засіб побудови цілісної системи навчання на основі спільності змісту знань і методів наукового пізнання.

Методисти давно пов'язують проблему міжпредметних зв'язків з раціональним використанням математичних знань у практичній діяльності людей, оскільки сфера застосування математики постійно розширюється.

Під час добору задач прикладного характеру доцільно дотримуватись певних вимог.

Задача має демонструвати практичне застосування математичних ідей і методів та ілюструвати матеріал, що вивчається на певному уроці, містити відомі або інтуїтивно зрозумілі учням поняття й терміни, а також реальні числові дані, що не ведуть до громіздких обчислень. За таких умов використання прикладної задачі, складеної на матеріалах суміжних предметів, може дати потрібний педагогічний ефект.

На перший погляд може здаватися, що історизм у викладанні математики та її прикладна спрямованість не пов'язані. Але якщо врахувати, що більшість понять класичної математики, що потрапили до шкільного

курсу, зобов'язані своїм виникненням практичним потребам людини, то цей зв'язок стає очевидним.

Про роль історії науки дуже влучно сказав Г. Лейбніц: «Дуже корисно пізнати справжнє виникнення чудових відкриттів, особливо таких, що були зроблені не випадково, а силою думки. Це приносить користь не стільки тим, що історія воздає кожному своє і спонукає інших добиватися таких самих похвал, скільки тим, що пізнання методу на видатних прикладах веде до розвитку мистецтва відкриття»..

Наприклад, тема «Пропорції», що є однією з базових тем для профільного економічного навчання, входить у математичний апарат вивчення географії, фізики, хімії та інших предметів обов'язкового шкільного рівня і є підготовчою до вивчення теми «Функція», оскільки дає розуміння суті залежності між величинами.

Часто в школярів виникає думка, що прикладні задачі потрібні в житті і їх слід навчитися розв'язувати, а всі інші – ні. Щоб не створювалися такі помилкові уявлення, бажано використовувати будь-яку можливість, щоб показати та переконати учнів: майже кожна абстрактна задача може бути математичною моделлю деякої прикладної задачі. Тому доцільно розкривати прикладне значення матеріалу, що вивчається; наближувати зміст традиційної задачі до життєвих ситуацій; пропонувати учням складати і розв'язувати задачі (за матеріалами екскурсій, спостережень, на основі історичних довідок); практикувати розв'язування задач з теоретичним навантаженням суміжних дисциплін; пояснювати походження числових виразів тощо.

Розкриття практичного і прикладного значення матеріалу, що вивчають, – один з ефективних прийомів прикладного спрямування шкільного курсу математики. Цьому сприяють задачі-запитання, розв'язування яких супроводять розглядом навколишніх об'єктів. Натуральні навколишні об'єкти – важливий вид наочності. З їхньою допомогою, наприклад, можна продемонструвати мимобіжні, паралельні та перпендикулярні прямі в просторі, лінійні кути між площинами, розміщення площин у просторі тощо.

Прикладне спрямування можна здійснювати і за допомогою розв'язування окремих традиційних задач, що є в шкільних підручниках. Для цього умови таких задач наближують до практичних потреб, якими цікавляться та живуть учнівський і батьківський колективи.

Так, вивчення формули різниці квадратів двох виразів у 7-му класі можна почати з такої задачі.

Задача 1. Учень купив 38 зошитів по 42 к. Продавець виписав чек на 15 грн. 86 к. Учень відразу зауважив, що допущено помилку. Продавець здивувався, як можна так швидко це визначити, але після перевірки з'ясував, що учень мав рацію. На чому ґрунтувалася думка учня?

Безперечно, задача з такою фабулою викличе в класі здивування і пожвавлення. Поміркувавши, школярі дійдуть висновку, що учень виконував усно такі дії:

$42 \cdot 38 = (40 + 2)(40 – 2) = 1600 – 4 = 1596$ (к.) = 15,96 (грн.).

Подібну ситуацію можна створити і під час вивчення інших формул скороченого множення. Наприклад, запропонувати учням швидко перевірити правильність таких числових рівностей:

$32^2=964$; $29^2=841$.

У створенні уявлень учня про прикладне значення шкільної математики велику роль відіграють задачі з різними сюжетами, що мають спільну математичну модель.

Наприклад, під час вивчення теми «Рівняння з двома змінними» у 7-му класі доцільно довести до свідомості учнів, що рівняння виду $ax + by = c$ визначає залежність між двома реальними величинами в найрізноманітніших явищах. Для прикладу можна запропонувати такі задачі.

Задача 2. Як можна розміняти 1 грн. монетами по 25 к. і 2 к.?

Задача 3. У швейному цеху є 38 м тканини. На пошиття-піжами треба 4 м тканини, а на халат – 3 м. Скільки можна пошити піжам і халатів з наявної у цеху тканини?

Під час вивчення у 9-му класі теми «Системи рівнянь з двома змінними» можна запропонувати такі задачі.

Задача 4. Розв'язати систему рівнянь

$x + y = 50,$

$xy = 600.$

Задача 5. Сума двох чисел дорівнює 50, а їх добуток 600. Знайти ці числа.

Задача 6. Периметр прямокутника 100 м, а його площа 600 м^2. Знайти сторони прямокутника.

Задача 7. Для огорожі прямокутної ділянки площею 6 а виділено сітку довжиною 100 м. Знайти розміри ділянки.

Серед прикладних задач слід виділити задачі без числових даних або задачі-запитання. У таких задачах чітко сформульовано запитання, але умова їх не повна, даних часто не вистачає або і зовсім немає («Як знайти діаметр дерева?», «Як виміряти кут нахилу даху?», «Знайти товщину аркуша паперу вашого підручника з математики», «Як знайти об'єм сірника?» тощо. Такі питання часто виникають у практичній діяльності людей і корисно знати, які дані потрібні для їх розв'язування, як їх визначити. До задач без числових даних можна віднести і задачі на побудову, і геометричні задачі на екстремуми («Як з металевої пластинки, що має форму трикутника, вирізати квадрат найбільшої площі?», «Як за допомогою лінійки побудувати кут 60°?». Під час розв'язування таких задач учні проявляють кмітливість, у них розвиваються практичні вміння застосовувати набуті знання.

Цікаві прикладні задачі можна запропонувати учням 11-го класу під час вивчення теми «Застосування похідної».

Задача 8. Зрошувальний канал має форму рівнобічної трапеції, бічні сторони якої дорівнюють меншій основі. Для якого кута нахилу бічних

сторін трапеції переріз каналу буде мати найбільшу площу?

Задача 9. Витрати на паливо, що необхідне для руху океанського лайнера, пропорційні до куба його швидкості та становлять 20 у. о. за 1 год. при швидкості 10 вузлів (1 вузол = 1852 м/год). Знайти найекономічнішу швидкість лайнера за тихої погоди.

Враховуючи сучасні суспільні умови, завдання реалізації прикладної спрямованості шкільного курсу математики є актуальним. Його розв'язування залежить від двох чинників: педагогічної майстерності вчителя і вмінь учнів застосовувати метод математичного моделювання для розв'язування спочатку навчальних, а потім і реальних проблем.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Найдьонова О.О., Канакіна Л.П. педагогічні функції прикладних задач // Математика. – 2004. - №3, січень. – с.12

2. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: Підруч. для студ. мат. спеціальностей пед. навч. закладів. – К.: Зодіак – ЕКО, 2000.-512с.

3. Шапиро И.М. Использование задач с практическим содержанием в преподовании математики. – М.: Просвящение, 1990. – 95с.

Артамонова О.В.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

МАС-СПЕКТРОМЕТРІЯ ЯК СПОСІБ ДОСЛІДЖЕННЯ СКЛАДУ РЕЧОВИНИ

Науковий керівник: кандидат фіз.-мат. наук, професор Лобода В.Б

Проведено дослідження мас-спектрометричного методу. Розглядалися мас-спектри різних речовин.

Мас-спектрометрія - один з найбільш складних сучасних інструментальних методів аналізу. Оформлення мас-спектрометрії засновується на останніх досягненнях вакуумної техніки, іонної оптики і електроніки. Загальним для всіх сучасних мас-спектрометрів є отримання іонів із молекул досліджуваної речовини, чи суміші речовин, розділення їх за масами і реєстрація іонних струмів. Механізм утворення іонів в теперішній час практично не вивчений, хоча процеси взаємодії атомів і молекул з іонізуючими частинками і полями в продовж багатьох років є предметом широких досліджень. Був накопичений великий об’єм знань, які з успіхом використовуються фізиками та хіміками-органіками в їх повсякчасній аналітичній роботі.

З аналітичних позицій застосування мас-спектрометрії для дослідження будови речовини більше за всі методи співпадає з класичним шляхом хімічного аналізу. Роздроблення речовини на більш прості

фрагменти та утворення за ними вихідних речовин є шлях, по якому здавна ішов хімік-аналітик. З допомогою мас-спектрометра можна “розколоти” молекулу речовини практично по всіх зв’язках, “зважити” всі осколки з точністю до четвертого чи п’ятого знаку атомної одиниці маси (а.о.м.). Крім того, майже завжди можна визначити також послідовність розбиття і утворення осколків на багатьох стадіях фрагментації вихідної речовини.

Емпіричні закономірності, отримані при дослідженні великого числа мас-спектрів індивідуальних сполук, з набагато більшою ефективністю стали використовуватися в останні роки у зв’язку з широким впровадженням електронно-обчислювальної техніки в аналітичній мас-спектроскопії. Цей напрямок в багато раз підвищив ефективність мас-спектрометричного аналізу органічних речовин.

Мас-спектроскопія - це метод дослідження речовини, шляхом визначення мас іонів цієї речовини (частіше відношення мас іонів до їх зарядів) і їх кількості. Сукупність значень мас і їх відносного складу називається мас-спектром. В мас-спектрі використовується розділення іонів з різними масами в вакуумі під дією електричних і магнітних полів. Тому дослідна речовина перш за все піддається іонізації. Процес іонізації виключається при вивченні іонного складу уже іонізованих газів, наприклад в електричному розряді чи в іоносферах планет. В випадку рідких і твердих речовин їх попередньо випаровують, а потім іонізують, застосовуючи поверхневу іонізацію, при якій утворені іони вилітають в вакуум. Частіше досліджуються позитивні іони, так як існуючі методи іонізації дозволяють отримати їх більш простими шляхами і в більших кількостях, як негативні. Однак в ряді випадків досліджуються і негативні іони.

Оскільки мас-спектрометрія має справу з іонами речовини, то після введення досліджуваної речовини в прилад її необхідно іонізувати. Власне кажучи, для реалізації мас-спектрометричного методу аналізу знак іонів несуттєвий. Однак історично так склалося, що більшість приладів використовує додатні іони. На сьогодні в арсеналі дослідників є понад десять способів іонізації речовини, які використовуються в мас-спектрометричному аналізі. Частина з них використовується більш активно, частина - в окремих випадках. Деякі сучасні універсальні мас-спектрометри дозволяють використовувати кілька способів утворення іонів.

На сьогодні найбільш вивченим є спосіб утворення іонів електронним ударом. Він же є і найбільш універсальним, і найбільш поширеним. Основні переваги цього способу - надійність і відносна простота його реалізації. Іонізація цим способом відбувається під час зіткнення пучка електронів з енергією 40-100 еВ з молекулами чи атомами досліджуваної речовини. Сам термін "електронний удар" дещо не відповідає дійсності, бо реального удару електронів по молекулі не відбувається. Електрон, пролітаючи поблизу молекули, збуджує (деформує) її електронну оболонку. Власні електрони молекули при цьому зміщуються на більш високі орбіти і можуть відірватися від неї внаслідок ослаблення зв'язків з , ядром. Останнім часом термін «електронний удар» замінюється на «електронну іонізацію».

Утворені таким чином додатні іони речовини й використовуються в подальшому для розділення в мас-аналізаторі.

Суть якісного мас-спектрометричного хімічного аналізу речовини полягає в знаходженні маси атомів чи молекул цієї речовини. Так, наприклад молекула води H_2O має молекулярну масу 18, молекула азоту N_2 – 28, кисню O_2– 32, вуглекислого газуCO_2 – 44 а.о.м. тощо. Визначивши за допомогою мас-спектрометра масу молекули невідомого газу, можна тим самим відповісти на запитання, що це за газ (якісний аналіз). У мас-спектрометрі нейтральні атоми й молекули речовини перетворюються на додатні іони. Під дією електричних чи магнітних полів у мас-аналізаторі пучок іонів розщеплюється на пучки іонів однакових мас. Розділені пучки іонів реєструються системою реєстрації. Маса іонів відповідає за хімічний склад речовини, кількість іонів даної маси відповідає за вміст цієї речовини в суміші.

Мас-спектрометрія стає важливим методом аналізу біологічних і небіологічних макромолекул. Вона є одним з найбільш чутливих і точних методів, здатним визначати всього лише сотні молекул, поступаючись в цьому тільки радіаційним методам аналізу. Велика точність дає можливість ізотопного аналізу макромолекул, таких, як білки, а також визначення дефекту маси і розрахунку брутто-формули легких молекул і навіть білків тільки за даними визначення молекулярної маси і ізотопного розподілу. Разом з тим, мас-спектрометрія є одним з найдорожчих методів аналізу, поряд з ЯМР-спектрометрією, поступаючись в цьому лише рентгеноструктурному аналізу. Це обумовлено, головним чином, необхідністю організації високого вакууму всередині приладу та пов'язаних з цим труднощів при виборі устаткування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Рафальсон А.Э., Шерешевский А. М., Мас-спектрометричні прилади. – М. Хімія, 1968.

2. Лобода В.Б. Сучасні методи дослідження структури речовини. Спеціальний фізичний практикум: навч.посіб.-Суми,2010.-259с.

3. Структура і фізичні властивості твердого тіла. Лабораторний практикум/за ред. Л.С. Палатника. – К. : Вища школа, 1992. – 312с.

4. Бейнон Дж. Мас-спектрометрія і їїзастосування в органічнійхімії. Пер. з англ.. – М. Хімія, 1964.

5. Химия: Справочное издание/ под ред. В. Шретер, К.-Х, Лаутеншлегер, Х. Бибрак и др.: Пер. с нем. – М.: Химия, 1989.– 648 с.

6. Химическая энциклопедия в 5 т. / под ред. И. Л. Кнунянца. – М.: Советская энциклопедия, 1990.

7. Введение в масс-спектрометрию органическихсоединений / А.А.Полякова, Р.А.Хмельницкий /Под ред. А.А.Петрова; М.: Химия, 1966.-14с.Пентин Ю.А., Вилков Л.В. Физические методыисследования в химии.; М.: Мир, 2003.- 21с.

8. Полякова А.А., Хмельницкий Р.А. Масс-спектрометрия в органической химии.; Ленинград: Химия, 1972.- 5с.

9. Хмельницкий Р.А., Лукашенко И.М., БродскийЕ.С. Пиролитическая масс-спектрометрия высокомолекулярних соединений. - М.: Химия, 1980.- 8с.

10. Хмельницький Р. А., Мас-спектрометрія в органічнійхімії. – Л.: Хімія, 1972.

11. Складовічастиниенциклопедії: 1.Тальрозе В.Л. Мас-спектрометры // БСЭ.-

М.: Сов. Энциклопедия, 1974.- С.456-460. 2.Тальрозе В.Л. Мас-спектроскопия // БСЭ.- М.: Сов.Энциклопедия, 1974.- С.460.

Бандурка Н.О.
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ ПРИ НАВЧАННІ МАТЕМАТИЦІ ДІТЕЙ З ОСОБЛИВИМИ ПОТРЕБАМИ

Науковий керівник: кандидат фіз.-мат. наук, доцент Одінцова О.О.

Одною з головних проблем на сьогодні є удосконалення навчання дітей з особливими потребами. Останніми десятиліттями в усьому світі відбуваються докорінні зміни у розумінні та забезпеченні якісної освіти для дітей з особливими потребами. В Україні набувають поширення освітні технологі, в основу яких покладено принцип урахування інтересів таких дітей.

Навчання дітей з вадами розвитку в загальноосвітніх закладах є важливою соціальною та психолого - педагогічною проблемою, що потребує пошуку нових підходів до її вирішення.

Організація інклюзивного навчання вимагає пристосування до потреб дитини з особливими потребами не тільки приміщення, відповідно облаштованого робочого місця для занять, а й програмно-методичного забезпечення, надання додаткових послуг такій дитині, організації індивідуального підходу до неї.

Що ж таке інклюзивна освіта? Це система освітніх послуг, що базуються на принципі забезпечення основного права дітей на освіту та права навчатися за місцем проживання, що передбачає навчання в умовах загальноосвітнього закладу. З метою надання рівного доступу до якісної освіти інклюзивні освітні заклади повинні адаптувати навчальні програми та плани, методи та форми навчання, використання існуючих ресурсів, партнерство з громадою до індивідуальних освітніх потреб і різних стилів навчання дітей з особливими освітніми потребами. Інклюзивні освітні заклади повинні забезпечити спектр необхідних послуг відповідно до різних освітніх потреб таких дітей.

Тому на основі цього вчені почали створювати різні прийоми, методи щоб покращити навчання дітей з особливими потребами. Часто в силу своїх захворювань такі діти не можуть вести активний спосіб життя, однолітки можуть уникати спілкування з ними і включення їх у свої ігри. Виникає ситуація неузгодженості між необхідністю здійснювати нормальну життєдіяльность дитини та неможливістю її повноцінної реалізації. Соціальна депривація поглиблюється за рахунок тривалого перебування дитини в спеціальних стаціонарах, санаторіях, де обмежений соціальний досвід і спілкування здійснюється між такими ж дітьми. Наслідком цього є

затримка розвитку соціальних і комунікативних навичок, формуються недостатньо адекватне уявлення про навколишній світ у хворої дитини.

Але для того щоб таких дітей пристосувати до соціального середовича необхідно підготувати вчителів та учнів школи так, щоб учні з особливими потребами сприймалися як звичайні. До навчання таких дітей можна доцільно застосовувати пристрої та технології . Зокрема:

- Комунікаційні пристрої (від найпростіших до найскладніших). Комунікаційні дошки, наприклад, з малюнками, символами, буквами або словами. Учень може спілкуватися вказуючи пальцем або очима на малюнки, символи. Існують і більш складні комунікаційні пристрої, в яких використовуються голосові синтезатори, що допомагають „розмовляти" з іншими.

- Комп'ютерні технології (від простих електронних пристроїв до складних комп'ютерних програм, які працюють від простих адаптованих клавіш).

Одним із шляхів забеспечення необхідних освітніх послуг дітям з особливими потребами це розробка електронних засобів навчання та впровадження їх у школах з інклюзивної формою навчання. На жаль, сьогодні немає єдиної точки зору на роль і місце електронних засобів навчання. Створення і використання їх в навчально-виховному процесі є однією з актуальних проблем сучасного підручникознавства. Цим питанням займаються як вітчизняні, так і зарубіжні педагоги.

Використання таких посібників допомагає при вивченні предмету, але потрібно розуміти, на якому етапі доцільніше його використовувати. Окремі вчителі використовують електронні посібники в процесі фронтальної роботи на уроці (як наочність), але це швидше виняток із правил, оскільки цей засіб створено саме для самостійної роботи учнів.

Електронні посібники відрізняються між собою за змістом і структурою, але мають спільні риси: вони включають як віртуальний світ, у якому є місце дитині з різноманітними сюжетними схемами поведінки, так і певний набір завдань, вправ або тестів. У процесі їх використання в учнів у тій чи іншій мірі задіяна значна кількість аналізаторів (зоровий, слуховий, руховий, тактильний).

Висновки ж щодо результатів спостереження за розвитком дітей у процесі педагогічних експериментів з інклюзивної освіти свідчать про те, що за період включення дітей з особливими потребами у загальноосвітні школи, залучення їх до навчально-виховного процесу, в якому зокрема використовувалися й електронні засоби навчання, в них відбулися суттєві зрушення в соціально-емоційному, мовленнєвому, фізичному розвитку, у розвитку пізнавальної активності й творчості. Діти стали прихильніше ставитися до оточуючих, зріс інтерес до навчальної діяльності та спілкування, з'явилася мотивація до самоконтролю, стали частіше виявлятися почуття гордості за себе та продукт власної діяльності. Переважна їх більшість перейшла до стадії постійного вияву та цілковитого оволодіння знаннями і вміннями. Це свідчить про вихід на етап постійного

накопичення та поповнення знань, перехід умінь у навички [2, с. 18–21].

На разі вчені–методисти виділяють такі електронні посібники:

електронний підручник (електронний навчальний посібник) – побудований на основі чинної навчальної програми з певного предмета для певного класу або окремого розділу цієї програми;

електронний розвивальний посібник – розроблений на основі певного розділу програми з даного предмета або певного вміння (вмінь) учнів, що потрібно розвинути; як правило, є додатком до електронного підручника; сприяє пізнавальному розвиткові учнів і спонукає їх до самостійної творчої діяльності;

електронний навчально-ігровий посібник – має усі основні властивості електронного підручника, проте, й суттєві відмінності від нього у структурі та способах використання (у будь-який розділ електронного підручника, в більшості випадків, можна увійти та вільно вийти із нього, а у навчально-ігровому посібнику учень не зможе перейти на другий рівень, доки він не виконає завдання першого; крім того, на кожному рівні існує певна послідовність руху, є такі блоки, яких не можна оминути) – це створює певні методичні особливості використання навчально-ігрових посібників;

електронний навчально-діагностичний посібник (навчальний посібник з діагностичними вправами) – може використовувати зміст певного розділу програми або різних розділів програм із різних предметів, як правило, даного класу (даного віку учнів); за його допомогою можна не лише поглиблювати й систематизувати знання учнів, удосконалювати їхні вміння, але й діагностувати певні риси особистості учнів, рівень розвитку в учнів розумових здібностей, пам'яті, уваги тощо; в основному використовується фахівцями для розв’язання специфічних задач, зокрема й у корекційній педагогіці.

Можна сформулювати такі дидактичні вимоги до електронних посібників, що використовуються в навчально-виховному процесі спеціальних шкіл та навчальних закладів із інклюзивною освітою:

1. Відповідність основним дидактичним принципам: системності, диференціації, індивідуалізації, доступності та наочності.

2. Відповідність віковим та психофізіологічним особливостям учнів.

3. Спрямованість на формування й розвиток умінь самостійно здобувати інформацію та працювати з нею.

4. Наявність різних видів інформації, що підлягає засвоєнню.

5. Спрямованість на формування й розвиток в учнів образного, логічного та критичного мислення.

6. Організація постійного зворотного зв’язку в процесі виконання завдань: реагування програми на відповіді учня (повідомлення про правильність (неправильність) відповіді, підказка, тренування тощо).

7. Чітко визначений тип посібника за відповідними показниками (навчальний, навчально-ігровий, навчально-діагностичний тощо).

8. Наявність адаптованої до віку та психофізичних особливостей учнів

системи контролю знань.

9. Оптимальному забезпеченню взаємодії оператора з комп'ютером.

10. Проблемному поданню матеріалу завдань, спрямованості на інтенсивне керування процесом пізнання.

11. Варіативність індивідуалізованих і диференційованих навчальних завдань;

12. Інтенсивність використання інноваційних методів навчання [3].

Розглянемо приклад електронного підручника для учнів з проблемами опорно-рухового апарату «Вивчаємо дроби з мудрим Вороніним». Спільною рисою, притаманною для таких дітей, є недорозвиток, порушення або втрата рухових функцій, при чому домінуючим серед цих розладів є дитячий церебральний параліч (близько 90%). Розглянутий електронний підручник був розроблений вчителями математики для дітей 5 -7 класів, він відноситься до навчально-ігрової групи. Підручник складається з десяти розділів, що стосуються теми «Дроби», а також виділено окремо три уроки розв'язування задач для підбиття підсумків. На кожному уроці відповідна частина матеріалу розповідається детально і ведеться у вигляді гри. Це дає можливість дитині самостійно вивчати і при необхідності повторювати обрану тему.

Отже, впровадження електронного посібника має відбуватися поетапно, з дотриманням певних методичних умов та передбачає творче застосування різноманітних форм і методів. Крім того, цей засіб може бути лише доповненням до інших засобів навчання, а вчитель має залишатися центральною фігурою в організації навчально-виховного процесу як на уроці, так і в позакласній, зокрема самостійній, роботі учнів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Биков В.Ю. Підвищення значущості інформаційно-комунікаційних технологій в освіті України / В.Ю.Биков // Педагогіка і психологія. – 2009. – № 1. – С. 28–33.

2. Іванова С.М. Вплив комп'ютерних ігор на формування елементів логічного мислення у дітей старшого дошкільного віку [Електронний режим] / С.М.Іванова – Режим доступу : http://www.nbuv.gov.ua/e-journals/ITZN/em2/content/07ismaps.html.

3. Кашуба Л. В. Розвиток зв'язного мовлення молодших школярів із ЗПР образотворчими засобами : методичні рекомендації для вчителів початкових класів / Л.В.Кашуба. – Вінниця : Мандрівець, 2009. – 120 с.

Басова А. О.
Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка

МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМИ «ГЕОМЕТРИЧНІ ПЕРЕТВОРЕННЯ»

Науковий керівник: викладач кафедри математики Шишенко І. В.

Основна мета застосування комп'ютерних технологій на уроках геометрії – активізувати пізнавальну діяльність учнів; посилити самостійність в опануванні знаннями, вміннями і навиками, мотивацію та інтерес до навчання геометрії і, тим самим, покращити навчальні досягнення учнів. При вивченні теми Геометричні перетворення актуальним є використання таких педагогічних програмних засобів (ППЗ): Power Point, DG, GRAN-2D, «Жива геометрія» та «My Test».

Диференціація та максимальна індивідуалізація навчального процесу через впровадження ІКТ, в тому числі через застосування програмних засобів навчання математики, сприяє становленню всебічно розвиненої особистості.

Застосування у процесі навчання математики мультимедійних технологій відкриває широкі можливості як у викладанні дисципліни, так і в опануванні її. Електронні посібники, створені на базі мультимедіа, здійснюють сильний вплив на пам'ять та уяву, полегшують процес запам'ятовування, дозволяють зробити урок більш цікавим і динамічним.

Програмні засоби навчання математики використовуються у трьох напрямах: ілюстративному, схематичному та інтерактивному. Схематичний метод дозволяє скористатися можливостями комп'ютерних програм для побудови структурно – логічних схем та опорних конспектів. Після комп'ютерної обробки опорні конспекти стають більш наочними, цікавими. Цьому допомагає, зокрема, прикладна програма Power Point.

Отже, застосування ІКТ дозволяє реалізувати:

– ідеї індивідуалізації і диференціації навчання;

– підвищити інформаційну насиченість уроку, вийти за рамки підручників, доповнити і поглибити їх зміст;

– розвиток творчих здібностей учнів.

Використання комп'ютерних програм на уроках геометрії розвиває інтерес учнів до вивчення предмета, підвищує ефективність їхньої самостійної роботи, індивідуалізації процесу навчання шляхом: покращення наочності навчання, сприяння формуванню абстрактних уявлень про геометричні моделі, поглиблення самостійності вивчення курсу, створення комфортних умов проведення різних форм контролю знань, що допомагає в розробці індивідуальних заходів для корекції знань учнів у межах досягнення визначених цілей навчання.

Основна мета застосування комп'ютерних технологій на уроках геометрії – активізувати пізнавальну діяльність учнів; посилити самостійність в опануванні знаннями, вміннями і навиками, мотивацію та інтерес до навчання геометрії і, тим самим, покращити навчальні досягнення учнів.

Наприклад, при вивченні теми «Геометричні перетворення» актуальним є використання таких педагогічних програмних засобів (ППЗ): Power Point, DG, GRAN-2D, «Жива геометрія» та «My Test».

Інтегрованість забезпечується поданням наочно-образної, графічної інформації в поєднанні із знаково-символьною, спільний аналіз яких сприяє виробленню евристичних умінь. Крім того, графічні образи понять властивостей геометричних фігур нерідко підкріплюються їх числовими характеристиками, що дає змогу проводити невеликі дослідження, полегшує усвідомлення суті нових геометричних фактів.

Добре те, що одну й ту саму наочність можна використовувати з різним цільовим призначенням. Наприклад, симетричне відображення трикутника (відносно точки, відносно прямої та центральна) призначене для вироблення вмінь виконувати основні побудови; воно ж використовується для самостійного «відкриття» учнями властивостей симетричного відображення, а також для застосування їх в типових ситуаціях.

Аналіз комп'ютерних зображень реальних предметів дозволяє перенести їх властивості на відповідні їм моделі, де увага приділяється поелементному їх створенню, тобто поняття вводяться шляхом з'ясування можливості комп'ютерної побудови відповідних геометричних образів. Внаслідок цього учень самостійно формулює означення нових понять, властивості геометричної фігури чи засвоює способи діяльності.

Така робота може здійснюватися на різних етапах уроку:

– перевірки домашнього завдання;

– створення проблемної ситуації;

– пояснення нового матеріалу;

– закріплення вивченого;

– перевірки знань у процесі уроку.

Пропонуємо більш детально розглянути деякі з них.

Розгортання унаочнених поопераційних дій учня, ілюстрація їх застосування в типових ситуаціях, сприяє кращому виробленню способів геометричної діяльності та рефлексивного відношення учня до цієї діяльності. Наприклад, під час вивчення тем «Симетрія відносно точки», «Симетрія відносно прямої» та «Поворот» можна досить швидко разом з учнями перевірити за допомогою програм GRAN-2D та DG виконання домашньої роботи (рис. 1, рис. 2, рис. 3) відповідно, для того щоб учні перевірили правильність виконаних побудов, а також можна швидко повторили основні правила побудови та властивості.

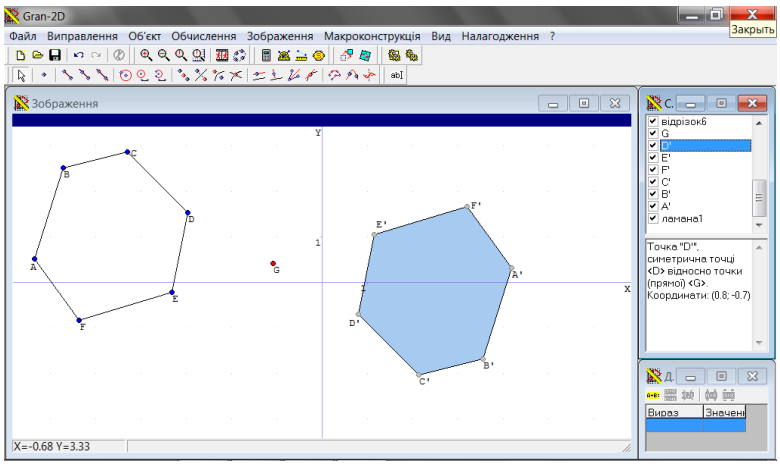


Рис. 1. Симетрія відносно точки

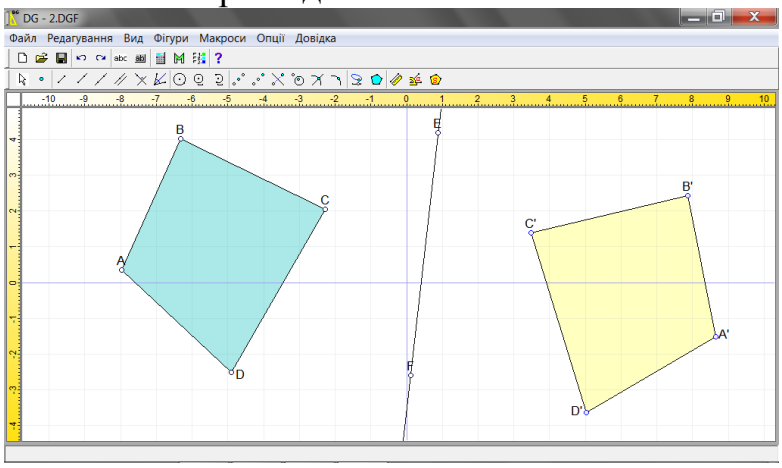


Рис. 2. Симетрія відносно прямої

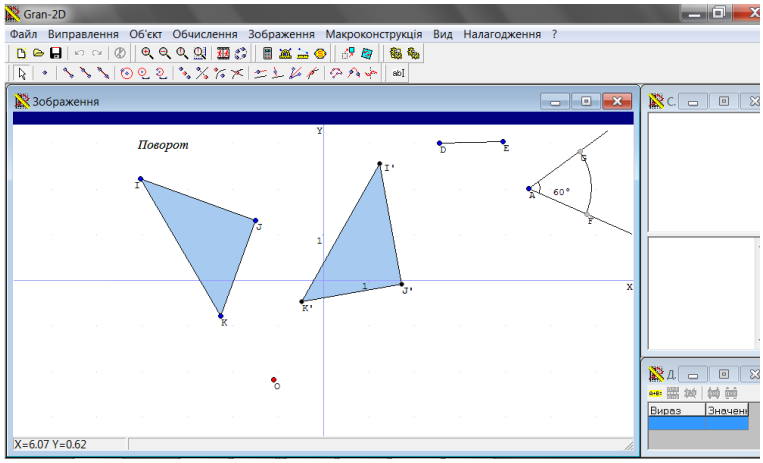


Рис. 3. Поворот

Залежно від мети і завдань уроку, а особливо при вивченні нової теми рекомендується використовувати історичні довідки, портрети вчених-математиків, ілюстрації різних практичних ситуацій, які дають змогу обґрунтувати необхідність вивчення того чи іншого геометричного факту, наприклад під час вивчення теми «Подібність фігур» доцільно за допомогою програми Power Point презентувати учням певні історичні відомості та портрети відомих вчених які займалися вивченням цієї теми (рис. 4, рис. 5).

А потім за допомогою програми Power Point продемонструвати, що і де саме, крім геометрії, зустрічаються симетрія (рис. 6, рис. 7).

Актуалізації потрібного для вивчення теми матеріалу сприяє оперативне подання графічно-символьної інформації про раніше вивчені геометричні фігури, операційного змісту потрібних вмінь. Наприклад, приступаючи до розв'язання складніших задач на застосування геометричних перетворень, повторюємо за допомогою «Бібліотеки електронних наочностей» переліки елементарних означень, властивостей, основних теорем та алгоритм їх виконання.

Рис. 4. Історичні відомості

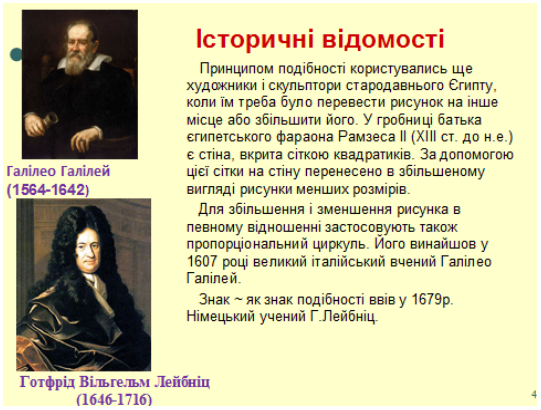


Рис. 5. Історичні відомості

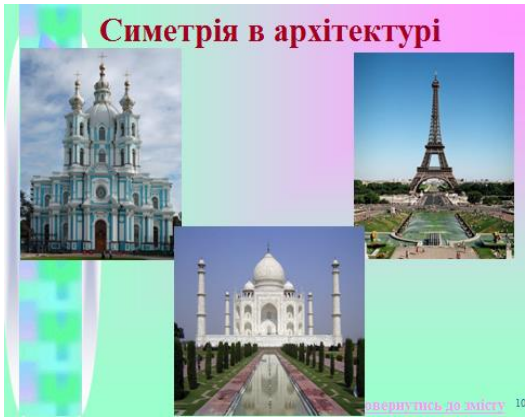


Рис. 6. Симетрія в архітектурі

Рис. 7. Симетрія в природі

Розроблені комп'ютерні динамічні моделі геометричних фігур забезпечують візуалізацію різних їх перетворень (переміщення, симетрія, поворот, паралельне перенесення та гомотетія), що сприяє розвиткові образного мислення, творчих та евристичних його складових. Наприклад під час вивчення теми «Паралельне перенесення» учні розв'язують вправу: «Побудувати п'ятикутник BCDEF та виконати його паралельне перенесення:

1) у напрямі BF на відстань CD;

2) у напрямі FE на відстань CB.»

Перший пункт виконує учень біля дошки, після цього виконання другого пункту показує вчитель за допомогою динамічної моделі, створеної у програмі «Жива геометрія» (рис. 8). Це допоможе зекономити час та ще раз, більш детальніше та наочніше, пояснити послідовність дій.

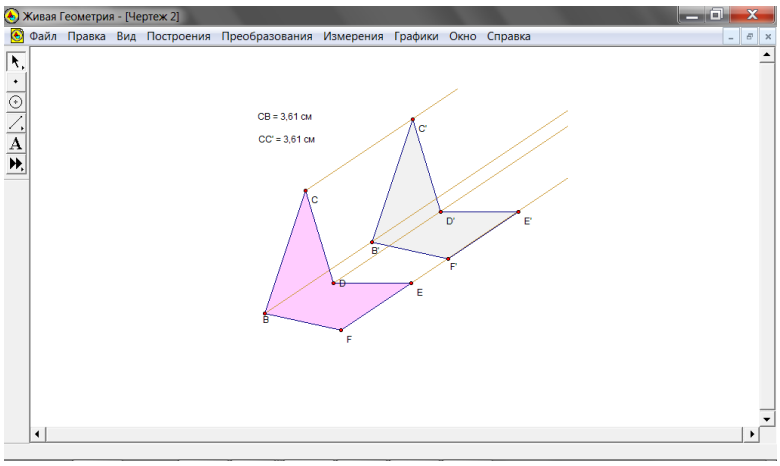


Рис. 8. Паралельне перенесення

Все це призводить до кращого закріплення вивченого, до вироблення вмінь і навичок, формування цілісних геометричних образів.

Урок з використанням комп'ютерних форм контролю припускає можливість перевірки знань учнів (на різних етапах уроку, з різними цілями) у формі тестування з використанням комп'ютерних програм, наприклад Power Point (рис. 9) або My Test (рис. 10), що дозволяє швидко і ефективно зафіксувати рівень знань з теми, об'єктивно оцінюючи їх глибину (оцінку виставляє комп'ютер). Проте ця форма рідко використовується, оскільки вимагає наявності персонального комп'ютера для кожного учня.

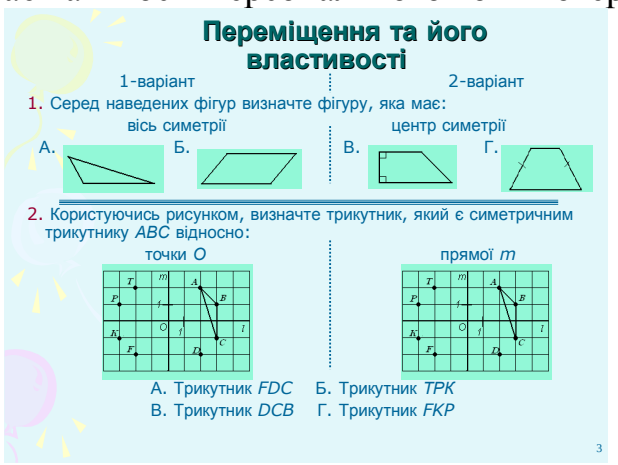


Рис. 9. Переміщення та його властивості

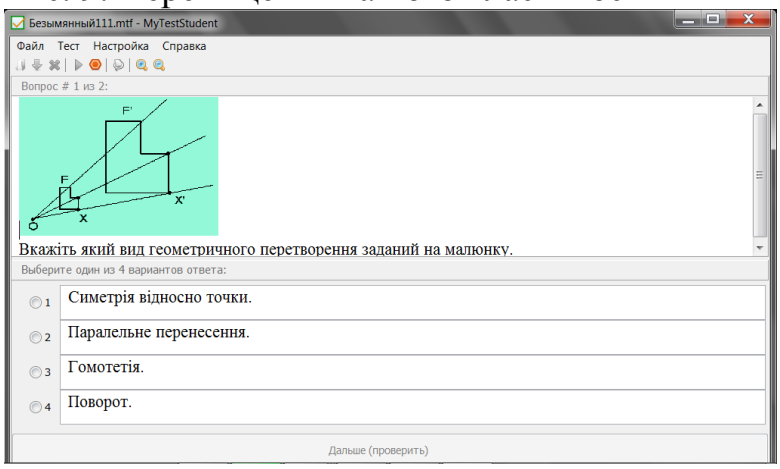


Рис. 10. Тестові вправи

Застосування на уроці геометрії комп'ютерних тестів і діагностичних комплексів дозволить вчителю за короткий час отримувати об'єктивну картину рівня засвоєння матеріалу, що вивчається у всіх учнів і своєчасно його скоректувати. При цьому є можливість вибору рівня складності завдання для конкретного учня.

При викладенні даної теми вчитель може зустрітися з певними труднощами, пов'язаними з відсутністю можливості підготувати достатню кількість моделей, що ілюструють відповідний теоретичний або задачний матеріал, тим більше, що такі моделі не відрізняються суттєвою різноманітністю. Усуненню цих труднощів сприяє саме використання вказаних ППЗ у процесі навчання учнів теми «Геометричні перетворення».

Необхідно відмітити, що наявність відповідного програмного продукту не призводить автоматично до зростання рівня навченості учнів або їх зацікавленості у вивченні предмету. Необхідне врахування й інших чинників: відповідність розглядуваного програмного продукту шкільному курсу математики, наявність в цьому продукті зручних інструментів, що дозволяють на якісно новому рівні підходити до вивчення матеріалу, наявність методичних вказівок щодо використання даного продукту.

Тому ми вважаємо, що найзручнішою для використання є ППЗ «Жива геометрія», оскільки в шкільному курсі математики розглядають лише симетрію (відносно точки та прямої), поворот, паралельне перенесення та гомотетію. Усі ці перетворення з геометричним об'єктами дозволяється робити і у програмі GRAN-2D. Крім того, в програмі GRAN-2D доступним є такі геометричні перетворення як інверсія та деформація, які не розглядаються в шкільному курсі геометрії. У всі інші розглянуті нами ППЗ пропонують меншу кількість операції для виконання геометричних перетворень.

Застосування сучасних інформаційних технологій у навчанні – одна з найбільш важливих і стійких тенденцій розвитку світового освітнього процесу. У вітчизняній загальноосвітній школі в останні роки комп'ютерна техніка й інші засоби інформаційних технологій стали все частіше використовуватися при вивченні більшості навчальних предметів, зокрема, геометрії.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пометун О. І. Сучасний урок: Інтерактивні технології навчання / О. І. Пометун, Л. В. Пироженко. – К.: Видавництво А.С.К», 2004. – 325 с.

2. Козира В. М. Технологія кроку з математики / В. М. Козира. – Тернопіль: Астон, 2002. – 284 с.

Бенько А.В.
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

РОЛЬ ЗАДАЧ В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ФІЗИКИ

Науковий керівник: кандидат фіз.-мат. наук, доцент Яременко О.В.

Дана стаття містить в собі інформацію щодо використання задач на уроках фізики з власних спостережень під час проходження педагогічної практики в загальноосвітній школі та матеріали з посібників науково-методичного характеру. В ній йдеться про роль та місце задач з фізики в шкільному курсі. Виявлено, що аналіз задач дозволяє зрозуміти і запам'ятати основні закони і формули фізики, а вміння розв'язувати задачі є кращим критерієм оцінки глибини вивчення програмного матеріалу і його засвоєння.

Методика викладання фізики за останні десятиліття отримала розвиток як наукова дисципліна і вийшла на рівень теоретичних узагальнень. У різноманітній методичній та навчальній літературі накопичений великий і цінний досвід педагогів-фізиків минулого і сьогодення, яким необхідно оволодіти майбутньому вчителеві для того, щоб навчитися вільно орієнтуватися у всьому різноманітті форм, методів і методичних прийомів, а також знати властивості навчального фізичного обладнання і технічних засобів навчання, з тим щоб все це вміло використовувати у своїй роботі.

У процесі вивчення фізики встановлюється зв'язок між явищами і властивостями фізичних тіл. Чим повніше і наочніше буде розкритий перед учнями цей зв'язок і зумовленість фізичних явищ одне з одним, тим глибше і міцніше вони знатимуть ці явища.

Розв'язування фізичних задач — один з основних методів навчання фізики. У процесі розв'язання задач повідомляються знання про конкретні об'єкти і явища, створюються і вирішуються проблемні ситуації, наводяться відомості з історії фізики і техніки, формуються такі риси особистості як цілеспрямованість, наполегливість, самостійність, уважність.

Все шкільне викладання фізики повинно бути пронизано вивченням взаємної залежності фізичних явищ природи. Поруч з цим повинні бути чітко викладені і усвідомлені учнями ті залежності, в які вступають числові значення фізичних величин. У формуванні фізичної закономірності і виражається ця залежність. Вона може бути виражена аналітично, таблично або графічно. Є досить актуальним у дидактичному плані зображення функціональної залежності за допомогою графіків, і це надає цінну допомогу в розвитку мислення учнів, в утворенні в них чіткого і якісного розуміння фізичних явищ і закономірностей, які становлять основу шкільного курсу фізики.

З точки зору психології, задача — це проблема, яка

заключається в невідповідності між потребами задачі і знаннями суб'єкта, і для її розв'язку суб'єкт повинен ввімкнути творчу мисленнєву діяльність.

В методиці під фізичною задачею розуміють проблему, яка розв'язується за допомогою логічних умовиводів, математичних дій, експерименту на основі законів і методів фізики.

Кожна задача містить в собі інформаційну частину, умову і вимогу-запитання. Інформаційна частина може бути достатньо багатою, тому сам зміст задачі дозволяє знайомити з історією, з досягненнями техніки, сповіщати факти з інших наук.

На сьогоднішній день накопичено велику кількість задач. Всі вони різні за складністю, змістом, способами розв'язку. Виникає проблема їх класифікації. Така класифікація важлива для вчителя, так як вона дозволила б йому уникнути односторонності у виборі задач і здійснювати цей вибір на основі дидактичних цілей, яких необхідно досягти у відповідності з визначеною навчальною ситуацією.

Єдиної класифікації фізичних задач не існує. Задачі класифікуються:

за змістом;

за розділами;

за основним методом розв'язку;

за ступенем складності;

за способом викладення умови.

Одна і та ж задача, таким чином, потрапляє в декілька різних класів.

Групи задач, що мають спільні істотні ознаки, складають певний тип. Задачі можна об'єднувати в групи за двома принципами: по-перше, за принципом схожості фізичних явищ, процесів і законів. Таке групування проводиться по кожному розділу (наприклад, задачі на закон збереження кількості руху, закон збереження і перетворення енергії, на об'єднаний газовий закон, закони електричного струму і т.д.); по-друге, за принципом подібності їх структури або композиції. За подібності композиції можна виділити такі чотири типи: задачі без обчислень, числові, комбіновані і експериментальні. Кожний тип задач має свої характерні риси, властиві тільки йому: в одних задачах на передньому плані стоїть логічна сторона умови, в інших — обчислювальна; одні задачі призначені для розвитку практичних умінь і навичок, інші — для розвитку спостережливості, кмітливості і т.д.

Для гармонійного розвитку розумової діяльності учнів і розвитку в них практичних умінь і навичок слід розв'язувати задачі всіх типів. Щодо цього, то при розв'язуванні фізичних задач розрізняють два методи їх розв'язання: аналітичний і синтетичний. Суть аналітичного методу полягає в тому, що розв'язування задачі починають із запитання, поставленого в її умові, а синтетичний метод полягає в тому, що розв'язування задачі починають з визначення будь-якої величини, яку можна знайти безпосередньо з умови. Також розв'язуючи задачі з фізики, користуються способами: арифметичним, алгебраїчним, графічним і геометричним. Вибір

способу розв’язування задачі залежить від математичного розвитку учнів, змісту задачі і від тих завдань, які ставить перед собою вчитель на певному етапі викладання.

Застосування різних прийомів під час розв'язування задач сприяє глибокому оволодінню навчальним матеріалом з фізики, навчає виділяти основне, істотне з великої кількості фактів, допомагає встановлювати причино-наслідкові зв'язки між явищами і знаходити шлях до розв’язання складних як теоретичних, так і практичних завдань.

Для розвитку загального мислення велике значення має вміння обґрунтувати вибраний спосіб розв’язування задачі й оцінити знайдений результат у загальному буквеному або числовому вигляді. У кожному окремому випадку учні повинні усвідомлювати, коли можна обмежитись загальним буквеним виразом для характеристики шуканої величини, а коли треба обов’язково знайти числовий результат.

Розв’язування задач на уроці, і не лише, є однією з найважливіших ділянок роботи в системі навчання фізики в школі. Фізичні задачі різних типів можна ефективно використовувати на різних етапах вивчення матеріалу:

1) для постановки проблеми, що потребує розв’язування;

2) повідомлення нових знань;

3) формування практичних умінь і навичок;

4) перевірки якості засвоєння матеріалу;

5) повторення, закріплення та узагальнення матеріалу;

6) для розвитку творчих здібностей учнів та ін.

Розв’язування задач повинно органічно поєднуватися з демонстраційним та фронтальним експериментом, усним викладом матеріалу, з використанням екранних навчальних посібників.

Програмою для шкільного курсу передбачено обов’язкове розв’язування задач різного типу при вивченні фізики. Вважається, що без систематичного розв’язування задач курс фізики не може бути засвоєний.

Зміст фізичних задач розширює знання учнів про явища природи і техніки. В процесі рішення задач учні стикаються з необхідністю застосувати отримані знання з фізики в житті, глибше розуміють зв’язок теорії з практикою.

Для того, щоб учням полегшити розуміння завдань і наштовхнути їх на правильний хід розв’язування задач, вчитель повинен користуватися такими трьома основними організаційними формами розв’язування задач з фізики:

1) учитель аналізує і записує на дошці більш складну задачу, запитаннями спонукає учнів до колективної роботи;

2) аналіз і обговорення задачі проводиться колективно під керівництвом вчителя, один з учнів записує розв’язок на дошці. Запропоновану задачу учні повинні спробувати розв’язати самостійно; для цього їм необхідно надати декілька хвилин подумати і лише після цього почати роботу з класом; для більш устигаючих учнів повинні бути

підготовлені індивідуальні завдання;

3) учитель дає завдання, а учні самостійно їх виконують, при цьому учитель, враховуючи успіхи кожного, консультує учнів; при виявленні типової помилки звертає на неї увагу.

А для того, щоб навчити учнів розв'язувати задачі, вчитель повинен використовувати такі основні засоби:

1) зразок розв'язку задачі. Такий зразок корисний на першому етапі вивчення фізики, але його дидактична цінність невелика;

2) алгоритм розв'язку. За алгоритмом легше розв'язувати задачі.

Але існують творчі задачі, які не розв'язуються за зразком або за алгоритмом. Для їх розв'язку учні самі повинні скласти спосіб розв'язку. А для цього:

Вони повинні знати і володіти загальними евристичними методами їх розв'язку. Ці загальні методи слід повідомляти учням поступово і регулярно, наводячи достатньо прикладів.

Більше розв'язувати задач самостійно, так як будь-які вміння і навики здобуваються лише на практиці. При цьому розв'язування задач учнями повинно бути мотивоване, тому що ефективність пошуку розв'язку прямо залежить від бажання його знайти.

Тому слід додати ще два засоби:

3) навчання евристичних методів розв'язування задач, приведенням великої кількості прикладів;

4) самостійне і зацікавлене розв'язування учнями задач, спосіб розв'язку яких їм не відомий і матеріал яких не виходить за межі їх знань.

Як самостійне, так і колективне розв'язування задач сприяє більш глибшому засвоєнню фізичних законів, розвитку логічного мислення, ініціативи, волі і наполегливості в досягненні поставленої мети, викликає в учнів інтерес до вивчення фізики.

ЛІТЕРАТУРА

1. Балаш В.А. Задачи по физике и методы их решения – М.: «Просвещение», 1974.

2. Гончаренко С.У. Фізика. Методи розв'язування задач. – К., "Либідь", 1996.

3. Івах І.В., Кікець М.Г., Климишини М.А. Методика розв'язування задач з фізики. – К., "Радянська школа", 1966.

4. Соколов И.И. Методика преподавания физики. – М., "Учпедгиз", 1959.

5. Сперанський М.М. Як розв'язувати задачі з фізики – К.: «Рад. школа», 1972.

Берус Н.І.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С.Макаренка

ВПЛИВ ГЕНДЕРНИХ ФАКТОРІВ НА РІВЕНЬ РОЗВИТКУ ВОЛЬОВИХ ЯКОСТЕЙ ОСОБИСТОСТІ

Науковий керівник: кандидат психологічних наук Пухно С. В.

В статті представлено результати дослідження впливу гендерних факторів на рівень розвитку вольових якостей у представників старшого юнацького віку.

Постановка проблеми. Людське життя – це постійне розв’язання особистістю різноманітних завдань і проблем, подолання труднощів. Світ і людину змінюють не суб’єктивні переживання, а реальні зусилля. Особистість не тільки пізнає світ і себе, переживає свої взаємини зі світом, стосунки з іншими людьми, а й діє, виявляє активність (спрямовані зусилля) і самоактивність (зусилля, спрямовані на саморозвиток, самонавчання, самовиховання, самокорегування, самотерапію). Для цього їй доводиться регулювати свою поведінку, діяльністю, спілкування, ставлення, позиції, долати труднощі [2].

Нерідко, приймаючи якесь рішення і розуміючи необхідність діяти, людина не поспішає виконати його. Навіть психологи не завжди можуть пояснити, чому люди іноді нічого не роблять для здійснення своїх планів. Коли при зіткненні з труднощами одні з них припиняють свої спроби, а інші діють з подвоєною енергією – ці явища пов'язують з такою особливістю психіки, як воля. На сьогодні вивчення вольових якостей людини є дуже актуальними, оскільки воля безпосередньо пов’язана не лише з успішністю в навчальній діяльності, а й стосується активності людини в подоланні зовнішніх і внутрішніх труднощів, проблем, характеризує прояви особистості як суб’єкта життєдіяльності.

Виклад основного матеріалу. Воля – свідоме і мотивоване керування особистістю власною активністю для подолання внутрішніх і зовнішніх труднощів у досягненні мети. Л. С. Рубінштейн зазначав, що дії, регульовані усвідомленою метою і ставленням до неї як до мотиву, – це і є вольові дії. Дане визначення дозволяє чітко обмежити поняття волі від поняття бажання, поняття мотивації. У випадку, коли мета і мотив збігаються, хоча б в свідомості суб'єкта, суб'єкт свідомо повністю управляє своєю діяльністю, вона не носить спонтанний характер, в діяльності має місце воля [1].

Вольове зусилля – особливий емоційний стан, форма емоційного стресу, що мобілізує внутрішні резерви людини (увагу, пам'ять, мислення, уяву та ін.), створює додаткові мотиви та сенси дій; стан душевного напруження.

За рівнем вольового розвитку розрізняють такі типи особистостей:

«гармонійно розвинені», які виявляють вольову активність у

соціальній, моральній сферах, розумовій і фізичній діяльності;

«практики», які виявляють високу вольову активність тільки в практичній діяльності;

«теоретики», які виявляють вольову активність здебільшого в розумовій діяльності;

особи «із недорозвиненою волею», активність яких не значна в будь-якій діяльності.

Важливими умовами вольової підготовки людини – є систематичне збагачення досвіду вольової поведінки, розвиток здатності, уміння мобілізувати сили на подолання труднощів. Для загартування волі важливо не допустити відходу від поставленої мети, виявити наполегливість, сміливість, стійко переносити труднощі, невдачі, вірити у свої сили. Прислужиться цьому своєчасне прийняття рішень, доведення розпочатої справи до кінця, свідомий вплив на себе щодо подолання негативних якостей, станів, рис характеру. Людина, яка не працює над своїм загальним розвитком, уникає труднощів, неорганізована, пасивна, лінива, боязка, належних вольових якостей не сформує. Допомагають у розвитку волі підвищення позитивної мотивації до вольових дій, нагромадження досвіду вольової поведінки та цілеспрямоване самовиховання.

Для вивчення проблеми впливу гендерних факторів на особливості волі людини, було проведено дослідження на основі наступних методик: «Методика визначення рівня імпульсивності» В. А. Лосенкова, «Методика визначення рівня соціальної сміливості» Р. Кеттелла, «Методика визначення рівня суб'єктивного контролю» Є. Ф. Бажіним. В дослідженні приймали участь 30 осіб (15 жінок і 15 чоловіків) старшого юнацького віку, фізично здорові.

Імпульсивність – риса характеру, що виражається в схильності діяти без достатнього свідомого контролю, під впливом зовнішніх обставин або в силу емоційних переживань. «Методика визначення рівня імпульсивності» В. А. Лосенкова складається з 20 запитань, до кожного з яких додається чотирибальна шкала відповідей. Обчислюється показник імпульсивності, його можна охарактеризувати як високий, середній і низький. Результати показані на наступній гістограмі (рис. 1).

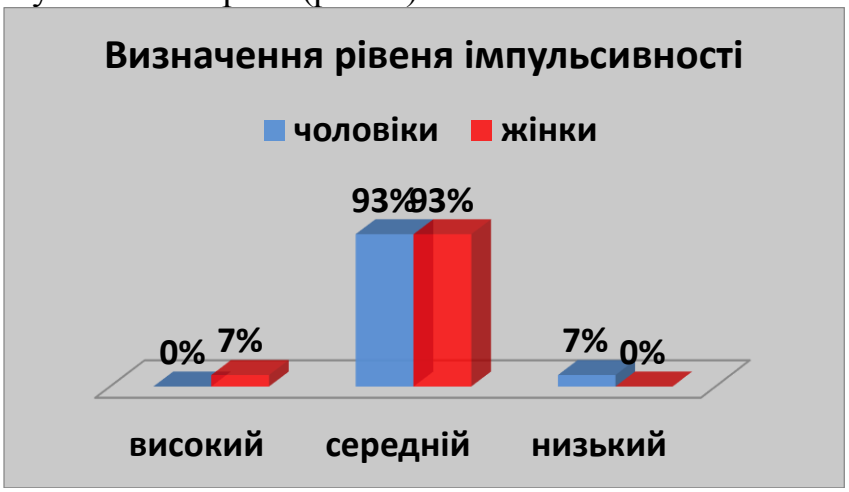


Рис. 1. Визначення рівня імпульсивності

«Методика визначення рівня соціальної сміливості» є фрагментом методики багатофакторного дослідження особистості Р. Кеттелла. Соціальна сміливість – сміливість в соціальних контактах, орієнтація на свої дії і самого себе, нонконформність в соціальних ситуаціях. Вона складається з 13 запитань, до кожного з яких подано три варіанти відповіді. Обчислюється рівень соціальної сміливості, його можна охарактеризувати як високий, середній і низький. Отримані результати наведені на гістограмі (рис. 2).

Рис.1. «Рівень соціальної сміливості»

Суб'єктивний контроль – здатність суб'єкта контролювати себе і свою поведінку, управляти ним, брати на себе відповідальність за те, що відбувається з ним і навколо. «Методика визначення рівня суб'єктивного контролю» являє собою тест-опитувальник, розроблений Є. Ф. Бажіним. Дана методика дозволяє порівняно швидко й ефективно визначити рівень сформованості суб'єктивного контролю. Опитувальник складається з 44 тверджень, на які потрібно відповісти «так» чи «ні». Обробляючи результати обчислюється показник загальної інтернаціональності.

Результати представлені на наступній гістограмі (рис. 3).

Рис. 3. «Дослідження суб'єктивного контролю»

Висновки. Серед опитаних є такі, які швидко захоплюються, але, переважна більшість жінок і чоловіків є досить цілеспрямованими і мають чіткі ціннісні орієнтири. Щодо соціальної сміливості, – то вона більше виражена у жінок. Можемо підсумувати, що більшість жінок відчувають відповідальність за всі події в житті, та те, як складеться їхнє життя в цілому. У представників старшого юнацького віку спостерігається кореляція між рівнем розвитку вольових якостей і гендерними особливостями.

ЛІТЕРАТУРА

1. М’ясоїд П. А. Загальна психологія: навч. посіб. – 2-ге вид., допов. – К. : Вища шк., 2001. – 487 с.

2. Савчин М. В. Загальна психологія: навч. посіб. – К. – Академвидав,2011. – 464 с.

3. Сергеєнкова О. П. Вікова психологія – [електронний ресурс]. Режим доступу: http://pidruchniki.ws/14090122/psihologiya/psihichniy_rozvitok_formuvannya_osobistosti_molodshogo_shkolyara.

Благодирь Д.М.
Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка

ВИКОРИСТАННЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВЯЗКІВ ФІЗИКИ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

Науковий керівник: кандидат фіз.-мат. наук, доцент Шкурдода Ю.О.

Розглянута можливість реалізації між предметних зв’язків у процесі навчання фізики в основній школі. Показано, що реалізація між предметних зв’язків у процесі навчання активізує інтелектуальну і дослідницьку діяльність, яка сприяє зростанню успішності учнів.

Впровадження міжпредметних зв’язків в процесі вивчення фізики – важливий вид навчальної діяльності. При цьому задачі міжпредметного характеру, в тому числі різний пізнавальний матеріал, в якому прослідковується зв'язок фізики не тільки з предметами шкільного курсу, а також з життєдіяльності людства. При здійсненні міжпредметних зв’язків існує проблема, коли вчитель фізики повинен знати не лише свій предмет, а й інші (хімію, географію, біологію, інформатику, математику) в результаті чого вчитель витрачає багато часу до підготовки уроків, і тому не кожен вчитель бажає застосовувати цю методику на своїх уроках. Не всі уроки можуть бути реалізовані на сучасному етапі навчання з використанням шкільного підручника. Реалізація міжпредметних зв’язків у процесі навчання активізує інтелектуальну і дослідницьку діяльність, яка сприяє на зростання успішності учнів. Усе це підштовхує звернутися до міжпредметних зв'язків, проаналізувати програми з біології, хімії, трудового навчання та інших предметів і спробувати створити єдину систему міжпредметних зв'язків фізики й інших предметів . Якщо розглядати тему

«Будова атома», то можна пов’язати її з новим предметом «Основи здоров’я». Дітям часто говорять: не можна робити це, не можна робити те, бо це небезпечно для життя. А показати таку небезпеку можна на уроці фізики. Наприклад, під час знайомства з інерцією. Показати їм ролик, чому небезпечно перебігати дорогу перед транспортом, а вже у 8 класі можна про аргументувати свої пояснення математичними розрахунками гальмівного шляху. Це буде для дітей найкращим аргументом. На кожному уроці можна проводити профорієнтаційну роботу. Тобто доводити дітям важливість знань фізики в різних галузях. Якщо розглядати професію лікаря, то з огляду на сучасний рівень розвитку медичної апаратури лікарям необхідно знати і властивості та будову лазерів, і властивості рентгенівських променів, і ультразвук та його властивості, і струми високої частоти. Потрібно знати принципи дії приладів, уміти розбиратися в електричних колах і регулюванні підсилювачів високої та низької частот. Агроному фізика потрібна, щоб розумітися, на яких ґрунтах краще прогрівається земля, а також механізми використання поживних речовин рослинами, фізичні основи роботи теплиць. Здавалося б, у школі діти, обравши професію археолога, юриста, геолога, далекі від фізики, але, досліджуючи археологічні розкопки, гірські породи, вони все одно користуються законом радіоактивного розпаду, щоб з'ясувати вік землі, а юристи послуговуються спектральним аналізом, щоб визначити хімічний склад речових доказів. Вони використовують ті чи інші закони фізики. Та хіба можна уявити гарного токаря, шофера, фрезерувальника, які не знають принципів роботи електричних двигунів, будови електричних кіл, залежності міцності матеріалів від нагрівання тощо. Дуже багато професій не можуть обійтися без роботи вимірювальних приладів, налаштування автоматичних ліній і загалом електричних приладів.

Зараз багато уваги приділяється розвитку, соціалізації особи. І одне із соціальних замовлень суспільства — розвивати таланти. Але без знання математики не можна, а ні розв'язувати задачі з фізики, а ні проводити експеримент. Багато найбільших відкриттів зроблено в наш час саме на стику хімії й фізики, фізики й біології та ін. Розширюючи свої знання з інших предметів, учні розширюють свій кругозір, а отже, розвивається їхня особистість. На першому етапі (у 5 класі) — у ході вивчення курсу природознавства — слід приділити особливу увагу елементарним знанням із фізики, хімії, біології, щоб забезпечити пропедевтичну природничо-наукову основу для повноцінного засвоєння школярами знань про процеси в живій і неживій природі. На другому етапі (у 6-9 класі) у процесі вивчення фізики важливо встановлювати міжпредметні зв'язки з біологією, хімією, математикою для поглибленого осмислення школярами фізичних, фізіологічних та екологічних знань. На третьому етапі (у 10-11 класах) у ході вивчення фізики й астрономії необхідно широко реалізувати знання учнів із природничо-математичних і гуманітарних

дисциплін. Перший урок із фізики в 7 класі слід почати так — представити дітям безліч фізичних приладів. Після ознайомлення з тим, що

вивчає фізика, відбувається перехід до вивчення фізичних величин і приладів, якими можна виміряти ці величини. Наприклад, для вимірювання часу використовують різні годинники. У зв'язку з цим представляється дітям різні будильники, наручний і пісочний годинники, метроном, секундомір, зображення сонячного годинника. Показати прилади для вимірювання довжини, об'єму, температури, маси, тиску, сили, а також деякі прилади, користуватися якими школярі будуть наступного року, у старших класах. На вступному занятті з'ясувати, що спільною в цих приладах є шкала, ціна поділки вимірювального приладу. Також на першому етапі знайомства з деякими фізичними величинами пропонується як домашнє завдання зобразити цю величину на рисунку так, як діти її собі уявляють. У своїх роботах деякі учні помічають і зображують на рисунку такі нюанси цієї величини, на які інші не звертають уваги. Домашні роботи розглядаються на наступному уроці, і діти розширюють свої знання за допомогою доступних рисунків і пояснень до них, розвиваючи таким чином образне й об'ємне мислення. Ці рисунки можна використовувати як практичний матеріал для фронтального опитування за вивченою темою. Художні тексти чудово розширюють кругозір учнів і їхні уявлення про фізичні явища. Після вивчення деяких тем школярі самі намагаються писати твори. Образотворче мистецтво має найбагатші можливості для естетичного виховання в рамках викладання фізики. Цікавим є взаємний зворотний зв'язок, бо пряма ілюстрація уроку або явища мало що дає для глибокого розвитку естетичного почуття в дітей. До завершального уроку з теми «Світлові явища» учні можуть підготувати творчу роботу, що складається з п'яти завдань. Це можуть бути малюнки з різними світловими явищами, репродукції картин, ілюстрації зі старих журналів, поетичні рядки, що описують яке-небудь світлове явище. Охочі готують повідомлення про одне з таких чудових явищ, як блискавка, північне сяйво, веселка, міраж тощо. Діти отримують величезне задоволення від цієї роботи, оскільки вона має творче начало, й із задоволенням презентують її на заліковому уроці. Але слід пам'ятати головне: живопис на уроці фізики — не мета, а лише засіб. Також дітям дуже подобається розбирати з фізичної точки зору прислів'я й добирати нові для обговорення .Одним із найважливіших чинників розвитку цікавості до навчання в дітей є чітке розуміння необхідності вивченого матеріалу .

Реалізація міжпредметних зв’язків є особливо важливою під час навчання у основній школі, оскільки на їх основі формується в учнів професійно орієнтована система знань і вмінь. Навчання фізики здійснюється з використанням методів проблемно-розвивального навчання, бо основною вимогою ефективної професійної підготовки є проблемне навчання. У ході проблемного навчання комплексна технічна (технологічна) проблема вирішується на основі базових природничо-математичних знань і вмінь.

Підвищення мотивації вивчення фізики учнями досягається застосуванням

відповідних спонукальних методів, підтримки позитивного емоційного поля між викладачем і учнями, індивідуального підходу до учнів. Цікавість до навчання фізики зростає на нетрадиційних заняттях: інтегрованих уроках, уроках із застосуванням ігрових технологій, уроках пошукового типу, оскільки у таких формах організації навчання учні можуть бути природними і виявляти свої якості, які не завжди потрібно виявляти на традиційних заняттях.

Виявлення й подальша реалізація необхідних і важливих для розкриття провідних положень навчальних тем міжпредметних зв'язків дозволяє:

1) зосередити увагу учителів та учнів на вузлових аспектах навчальних предметів, які відіграють важливу роль у розкритті провідних наукових ідей;

2) здійснювати поетапну організацію роботи зі встановлення міжпредметних зв'язків, повсякчас ускладнюючи пізнавальні завдання, розширюючи поле дії творчої ініціативи й пізнавальної самодіяльності школярів, застосовуючи все розмаїття дидактичних засобів для ефективного " втілення багатосторонніх міжпредметних зв'язків;

3) формувати в учнів пізнавальний інтерес до різних навчальних предметів у їхній органічній єдності;

4) здійснювати творчу співпрацю учителів з учнями;

5) вивчати найважливіші світоглядні проблеми й питання сучасності засобами різних предметів і наук у зв'язку з життям.

У цьому знаходить своє вираження головна лінія міжпредметних зв'язків. Проте ці зв'язки мають свою специфіку, яка позначається на викладанні. Наприклад, викладаючи математику, слід звернути увагу на вдосконалення тих розділів навчального курсу, які знаходять широке застосування в курсі фізики. Реалізація міжпредметних зв'язків сприяє систематизації, а отже, поглибленню знань, допомагає представити учням цілісну картину світу. При цьому підвищується ефективність навчання й виховання, забезпечується можливість наскрізного застосування знань, умінь, навичок, отриманих на уроках із різних предметів. Навчальні дисципліни в певному сенсі починають допомагати один одному. У послідовному втіленні принципу міжпредметних зв'язків акумульовано важливі резерви подальшого вдосконалення навчально-виховного процесу.

А. Ейнштейну належать слова про те, що, якщо викладач поширює навколо себе подих нудьги, у такій атмосфері все замирає; натомість уміє вчити той, хто вчить цікаво. Цією педагогічною заповіддю видатного науковця хотів би скористатися кожен учитель фізики. Адже навчити можна лише тоді, коли в учнів буде пробуджено цікавість до науки й до процесу пізнання, коли навчання відбуватиметься не з примусу, а через захоплення. Нашим дітям жити і працювати в XXI столітті, і необхідно навчити їх відчувати красу й гармонію природи на крихітній планеті Земля, почуватися частиною цієї природи.

ЛІТЕРАТУРА

1. Інструктивно-методичні рекомендації щодо вивчення шкільних дисциплін у

основній та старшій школі у 2011/12 навчальному році. Фізика//Інформаційний збірник Міністерства освіти і науки України, №17-18, 1821, 2011

2. Про особливості організації навчально-виховного процесу в загальноосвітніх навчальних закладах у 2011/12 навчальному році//Інформаційний збірник Міністерства освіти і науки України, №17-18, 18-21, 2011

3. Варковецкая Г.Н. Методика осуществления межпредметных связей в профтехучилищах: Метод. пособие. – М.: Высш. школа, 1989- 128 с

4. Гуревич Р.С.Теоретичні та методичні основи організації навчання у професійно-технічних закладах: Монографія / За ред. д.п.н. С.У. Гончаренка/ – К.: Вища школа, 1998. – 229 с.

5. Дубинчук О. С. Дидактичні основи профілювання природничо-наукової підготовки учнів професійно-технічних училищ // Педагогіка. – К.: Освіта, 1993. – С. 39-46.

6. Елисеев А.Ф. Межпредметные связи между общеобразовательными и специальными предметами. – Киев: Вища школа, 1978. – 96 с.

7. Кедров Б.М. Классификация наук. – М.: Мысль, 1985. – 190 с.

8. Козловська І. Теоретико-методологічні аспекти інтеграції знань учнів професійно-технічної школи (дидактичні основи): Монографія. / За ред. д.п.н. С.У Гончаренка – Львів : Світ, 1999. – 302 с.

9. Максимова В.Н. Межпредметные связи в процессе обучения. М.:Просвещение, 1988. – 192 с.

10. Махмутов М.И., Шаркизянов А.З. Учебный процесс с использованием межпредметных связей в среднем ПТУ – М.: Высш. шк. 1985.– 207 с.

Бондар О.О.
Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДІЛОВОЇ ГРИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Науковий керівник: кандидат фіз.-мат. наук доцент Петренко С.В.

У статті розкрито теоретичні основи використання дидактичної ділової гри на уроках математики, зокрема: вказано переваги використання такого методу, види ділових ігор, загальне психолого-педагогічне значення, принципи організації та педагогічні завдання.

Постановка проблеми. У сучасному інформаційному суспільстві на передній план виступає середня освіта, однією з основних проблем якої є оволодіння учнями ґрунтовними знаннями, необхідними уміннями й навичками. Для розв’язання цієї проблеми слід удосконалювати методи навчання. На сьогодні в педагогіці існує багато форм і методів роботи в навчальній діяльності, серед яких особливої уваги заслуговує ігрова діяльність. Для учнів така форма роботи є потребою, а для учителя – нестандартний спосіб реалізації різноманітних завдань навчально-виховного процесу.

Практика доводить, що більшість учителів використовують у своїй

роботі репродуктивні методи навчання, головною метою яких є заучування та відтворення навчального матеріалу. Як наслідок такої діяльності виникає проблема при встановленні причинно-наслідкових зв'язків, нерозвиненість критичного мислення та переважання роботи за шаблоном.

Гра як метод навчання організовує, розвиває учнів, розширює їхні пізнавальні можливості, виховує особистість.

Доведено, що дидактичні ділові ігри підвищують ефективність сприймання учнями навчального матеріалу, урізноманітнюють їхню навчальну діяльність, вносять у неї елемент цікавості і як наслідок підвищують рівень успішності учнів.

Аналіз актуальних досліджень. Розробкою і використанням ділових ігор у навчальному процесі займалися Лихачов Б.Т., Виготський Л.С., Селевко Г.К., Платов В.Я. та інші.

Дослідники Абрамова Г.С., Степанович В.А., Кулешова І.В., висувають думку, що ділова гра є не лише формою, а й методом навчання учнів, а саме форма активного навчання – це перший крок допитливості.

Виготський Л.С., Ельконін Д.Б., Платов В.Я., стверджують, що ділова гра є педагогічним засобом, активною формою навчання, що формує навчальну діяльність і відпрацьовує професійні вміння і навички.

Хруцький Є.А. вважає, що ділова гра є способом розвитку не лише професійних умінь і навичок, а й професійного творчого мислення, у процесі якої учні набувають здатність аналізувати специфічні ситуації та вирішувати нові завдання.

Мета статті. Розкрити теоретичні основи використання дидактичної ділової гри на уроках математики.

Виклад основного матеріалу. Ділову гру можна розглядати як форму і метод навчання, у якій моделюються предметний і соціальний аспекти змісту професійної діяльності [1]. Призначена для відпрацювання професійних умінь і навичок. У процесі ділової гри розгортається професіональна діяльність учнів на імітаційно-ігровій моделі, що відбиває зміст, технології і динаміку професійної діяльності фахівців, її цілісних фрагментів.

Ділові ігри використовуються у школі як педагогічний засіб. У процесі такої гри відбувається інтенсифікація навчальної діяльності, при цьому створюються управлінські, економічні, психологічні, педагогічні ситуації та формується вміння аналізувати і розробляти план дій. У діловій грі учень може бути економістом, юристом, менеджером, тобто обіймати будь-яку реальну посаду, що зближує процес навчання з реальним життям, тому від учнів вимагається ініціативність та взаємопорозуміння. Використання елементів ділової гри при навчанні учнів математики дозволяє підвищувати інтерес до вивчення предмету та підтримувати його на високому рівні, активізує самостійну діяльність та допомагає формувати практичні навички.

Ділова гра сприяє розвитку професійного творчого мислення, завдяки чому в учнів формується здатність аналізувати нестандартні ситуації та

розв′язувати різноманітні професійні завдання.

На відміну від традиційних методів навчання, цей метод дозволяє більш повно відтворювати практичну діяльність, виявляти проблеми і причини їх виникнення, розробляти варіанти вирішення проблем, оцінювати кожен із запропонованих, приймати рішення і визначати механізм його реалізації.

Перевагою ділових ігор є те, що вони дозволяють:

розглянути певну проблему в умовах значного скорочення часу;

освоїти навички виявлення, аналізу та вирішення конкретних проблем;

працювати груповим методом при підготовці та прийнятті рішень, орієнтації в нестандартних ситуаціях;

концентрувати увагу учасників на головних аспектах проблеми і встановлювати причинно-наслідкові зв'язки;

розвивати взаєморозуміння між учасниками гри [6].

Розрізняють два види ділових ігор - імітаційні та рольові. Перші передбачають відтворення ситуацій і проводяться з метою пошуку шляхів поліпшення якості роботи учасників у майбутньому. Рольова гра, на відміну від імітаційної, ґрунтується на умовних для учасників ролях, що робить її надзвичайно динамічною у колективно-особистісних стосунках, а учні вчаться працювати в групах. На думку Шевчука, діяльність індивіда позитивно змінюється під впливом присутності інших людей. Заняття у формі ділових ігор дають можливість формувати відчуття належності до групи, виникає бажання встановлювати стосунки з іншими членами групи. Через певний час у групі домінує потреба у прихильності, на перший план виходить питання тісних емоційних зв’язків, партнерства [7].

За змістом ігрової ситуації виділяють: організаційні, управлінські, педагогічні, соціально-психологічні ігри; за рівнем пізнавальної самостійності – продуктивні, конструктивні, творчі; за метою, яка реалізується в ігровому процесі – виробничі, навчальні, дослідницькі [1].

Позитивний ефект використання ігор у навчанні має виявитися одразу після гри. Найперше – це моральне задоволення від гри для її учасників. Без гри не може бути повноцінного творчого розвитку особистості. Сучасна дидактика, звертаючись до ігрових форм, вбачає в них можливості ефективної взаємодії вчителя і учня, продуктивної форми їх спілкування з властивими їм елементами змагання, реальної цікавості.

Загальне психолого-педагогічне значення ділових ігор та їх складових полягає в тому, що вони конкретизують для школярів як понятійно, так і в емоційному відношенні зв′язки між заходами впливу та їх результатами , сприяють виробленню та розвитку вмінь володіти ситуаціями, орієнтуватися у ситуаціях, сприяють виникненню співпереживання, контролю і самоконтролю, підсилюють мотиваційний компонент, що в цілому складає важливий компонент професійного самовдосконалення.

Роль ділової гри в системі сучасних педагогічних технологіях визначається тим, що вона займає посередницьке місце між передачею

інформації в традиційній формі і практичною діяльністю в навчальній аудиторії, на підприємстві. Вербицький А.О. підкреслює, що ділова гра представляє собою „квазіпрофесійну" діяльність, яка знаходиться між академічною навчальною діяльністю і навчально-професійною діяльністю [2, 30].

Ділові ігри вже кілька десятиліть активно використовуються в усьому світі. Цей метод має багато переваг у порівнянні з іншими методами навчання. Участь у ділових іграх може дати не тільки знання, але і безцінний досвід, який в умовах розміреного існування треба набувати роками. Крім того, за допомогою ділових ігор можна вчити і вчитися не лише тому, як і чому треба працювати, можна тренувати такі важливі для успішної роботи якості, як комунікативність, лідерські якості, вміння орієнтуватися в складній, швидко мінливої ситуації. Можна програвати стресові і критичні ситуації, тренувати не тільки окремих людей, але і команду; учити бути командою [4].

Головною фігурою в діловій грі є вчитель, від якого і залежить ефективність її використання. Педагог повинен спрямовувати свою діяльність на особистісно-орієнтоване навчання, демократичний характер навчання, використовувати діалогові форми роботи та знати реальні можливості учнів. Для більшої ефективності необхідна системність у використанні активних форм та поступове зростання рівня самостійності дітей.

Для продуктивної діяльності учнів необхідно [5]:

Сформованість ряду комунікативних умінь.

Певний рівень розвитку мислення учнів.

Досвід оціночної діяльності.

До основних принципів організації ділових ігор належать [2]:

-принцип імітаційного моделювання конкретних умов. Моделювання реальних умов діяльності людини у всьому різноманітті службових, соціальних та особистісних зв'язків є основою методів активного навчання;

-принцип ігрового моделювання змісту та форм професійної діяльності. Реалізація цього принципу є необхідною умовою навчальної гри, оскільки несе в собі навчальні функції;

-принцип спільної діяльності. У діловій грі цей принцип вимагає реалізації за допомогою залучення в пізнавальну діяльність кількох учасників. Він вимагає від розробника вибору і характеристики ролей, визначення їх повноважень, інтересів і засобів діяльності. При цьому виявляються і моделюються найбільш характерні види професійної взаємодії осіб;

-принцип діалогічного спілкування, у якому закладена необхідна умова досягнення навчальних цілей. Тільки діалог, дискусія з максимальною участю всіх граючих здатна породити справді творчу роботу. Всебічне колективне обговорення навчального матеріалу учнями дозволяє добитися комплексного подання ними професійно значущих процесів та діяльності;

-принцип двоплановості, який відображає процес розвитку реальних особистісних характеристик фахівця в «уявних», ігрових умовах. Розробник ставить перед учнями двоякого роду мету, що відображає реальний і ігровий контексти у навчальній діяльності;

-принцип проблемності змісту імітаційної моделі та процесу її розгортання в ігровій діяльності.

При використанні елементів ділової гри на уроках математики учні мають можливість[3]:

-свободи діяльності;

-урізноманітнити звичні форми роботи, «зробити перерву в повсякденності»;

-звільнитися від умовностей, зменшити напругу, у якій перебувають учні, сприяє відновленню моральної та фізичної складової здоров'я;

-привчитися до порядку. Система правил у грі абсолютна і незаперечна;

-вдосконалювати свої знання, навички та вміння;

-створити і згуртувати колектив; кожен учень відчуває свою приналежність до певної групи, має більш відповідальне ставлення до виконання обов'язків;

-активізувати мислення, пошук оптимального шляху розв'язання, який виникає в результаті невизначеності;

-компенсувати недоліки дійсності, у грі кожен може створити ідеальний світ; гра дає романтизм;

-проявити творчі здібності;

-розвивати уяву;

-розвивати почуття гумору, оскільки процес і простір гри обов'язково передбачають виникнення комічних ситуацій, жартів і анекдотів;

-розвивати акторські здібності; гра – не лише змагання, а й «театр», кожен учасник повинен зіграти свою роль до кінця;

-уміти орієнтуватися в реальних життєвих ситуаціях;

-підвищити емоційну стійкість, зменшити тривожність, виробити активне ставлення до життя і цілеспрямованість у виконанні поставленої мети.

Ділова гра як форма діяльності, спрямована на відтворення і засвоєння суспільного і соціального досвіду, дозволяє освоювати соціально-значущі здібності особистості.

Ділова гра передбачає реалізацію таких педагогічних завдань [7]:

-придбання майбутніми фахівцями предметно-професійного та соціального досвіду, у тому числі прийняття індивідуальних та спільних рішень;

-розвиток професійного, теоретичного і практичного мислення;

-створення пізнавальної мотивації як умови появи професійної мотивації.

Ділову гру можна проводити перед навчальними заняттями, після прочитання тематичного циклу або ж здійснювати організацію всього

навчального процесу на основі наскрізної ділової гри.

У першому випадку ділова гра спирається тільки на особистий досвід учнів і має на меті виявити прогалини в знаннях, заповнення яких буде відбуватися в процесі навчання даного розділу, що викличе додатковий інтерес.

У другому випадку ділова гра спирається на знання, отримані на попередніх уроках. Таким чином учні не лише закріплюють знання з певної теми, а й знаходять своє застосування у практичній діяльності.

Ефективність ділової гри можна проаналізувати за показниками [2]:

- як джерело економії навчального часу;
- як форма контролю;
- як умова для оволодіння діяльнісно-комунікативними здібностями.

Висновки. Для сучасної школи ділові ігри – можливість досягти основної мети навчання – виховати успішну ділову людину, яка має можливість використовувати накопичені знання.

У процесі навчально-ігрової діяльності учень має можливість познайомитися із особливостями будь-якої професії, у тому числі й з тими, що пов’язані з математикою. Серед функцій навчальної ділової гри слід виділити такі:

розширення уявлень школярів про математику як навчальний предмет;

залучення учнів до активної і творчої діяльності на уроках;

забезпечення умов для оволодіння учнями засобами пізнавальної та практичної діяльності;

розширення знань про майбутню професію, вимоги до неї;

розвиток умінь співвідносити свої здібності з вимогами до певної професії;

виявлення інтересів і нахилів, здібностей учнів;

формування практичного досвіду школярів у різних сферах пізнавальної діяльності;

розвиток широкого спектру пізнавальних і професійних інтересів та компетенцій, що дозволять забезпечити успішність майбутньої професійної діяльності;

формування здатності приймати усвідомлене рішення, пов’язане з подальшим вибором профілю освіти.

Елементи ділової гри може використовувати у своїй діяльності досвідчений вчитель, який має практичний досвід формування пізнавальних та профільних інтересів учнів, творче мислення та користується авторитетом серед учнів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Абрамова Г.С., Степанович В.А. Ділові ігри: теорія і організація./Г.С. Абрамова, В.А. Степанович. – Єкатеринбург : Ділова книга, 1999 р. – 239с.

2. Вербицький А.А. Активне навчання у вищій школі: контекстний підхід: Методичний Посібник/ А.А. Вербицький. - М.: Вища школа, 1991 р.- 207 с.

3. Ельконін Д.Б. Психологія гри/ Д.Б. Ельконін. -М.: Владос-прес, 2006. – 310с.

4. Лихачова Л.Д. Ділова методична гра "Методичне подорож" / Л. Д. Лихачова //Класний керівник. - 2004. - № 4. - С. 43-48.

5. Підкасистий П.І., Хайдаров Ж.С. Технологія гри в розвитку і навчанні дитини/ П.І. Підкасистий, Ж.С. Хайдаров. - М. : Роспедагенство, 1996 р. – 281с.

6. Хруцький Є.А. Організація проведення ділових ігор: Навчальний посібник для викладачів середніх спеціальних навчальних закладів/ Є.А. Хруцький.- М.: Вища школа, 1991 р.- 320 с.

7. Шевчук П., Фенрих П. Інтерактивні методи навчання: Навчальний посібник. /За ред. П. Шевчука і П. Фенриха. – Щецин : WSAP, 2005. – 170 с.

Гайворонський Т.Г.
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

ФІЗИЧНІ ОСНОВИ НАНОТЕХНОЛОГІЙ

Науковий керівник: кандидат фіз.-мат. наук, доцент В.С.Кшнякін

У статі описані деякі особливості нанотехнологій як область науки і техніки. Описані деякі з методів дослідження та отримання наноречавини.

За останні кілька років коротке слово з великим потенціалом - « нано » швидко увійшло в світову свідомість . Існує безліч чуток і помилкових думок щодо нанотехнології. «Нано » - це не тільки крихітні роботи, які можуть (або не можуть) завоювати світ . По суті , це величезний крок у науці.

Нанотехнології - це по суті міждисциплінарна область науки і техніки , що займається вивченням властивостей об'єктів і розробкою пристроїв з базовими структурними елементами розмірами в декілька десятків нанометрів (1 нм = 10^{-9} м). Стосовно до індустрії наносистем кордону геометричного фактора формально визначені від одиниць до 100 нм. Однак система отримує приставку "нано" не тому , що її розмір стає менше 100 нм, а внаслідок того, що її властивості починають залежати від розміру. В макроскопічному поданні фізичні та фізико -хімічні властивості речовини інваріантні щодо його кількості або розміру. Однак це твердження справедливо до певних меж, а саме, коли хоча б в одному вимірі протяжність досліджуваного об'єкта стає менш 100 нм. При цьому утворюють систему наночастинки за своїми властивостями відрізняються як від об'ємної фази речовини, так і від молекул або атомів, їх складових. в основі якісно нових досягнень у науково-технічних розробках на нанорівні лежить використання нових, раніше невідомих властивостей і функціональних можливостей матеріальних систем при переході до наномасштабів .Нанотехнологія зараз знаходиться в початковій стадії розвитку, оскільки основні відкриття, що передбачаються в цій області, поки не зроблені. Проте, проведені дослідження вже дають практичні

результати. Використання в нанотехнології передових наукових результатів дозволяє відносити її до високих технологій .

Нанотехнологія і, особливо, молекулярна технологія - нові області, дуже мало досліджені. Розвиток сучасної електроніки йде по шляху зменшення розмірів пристроїв. З іншого боку, класичні методи виробництва підходять до свого природного економічного та технологічного бар'єру, коли розмір пристрою зменшується не набагато, зате економічні витрати зростають експоненціально. Нанотехнології - наступний логічний крок розвитку електроніки та інших наукоємних виробництв.

Велику зацікавленість нанокристалічні матеріали отримали з початку дев’яностих років минулого століття завдяки чудових властивостям, характерним для наноструктурного стану. Розмірні ефекти, визначаючі високий рівень властивостей, найбільш яскраво проявляються в інтервалі приблизно 100 нм і обумовлені головним чином наступними причинами:

Зі зменшенням розміру кристалів суттєво збільшується роль поверхневого розділу;

Характеристики поверх остень розділу і їх властивостей в манометровому інтервалі можуть бути відмінні від звичайних крупнокристалічних і крупно розмірних об’єктів;

Розмір кристалів по мірі їх зменшення можуть ставати спів мірними з характерними розмірами для деяких фізичних явищ;

Коли розміри кристалітів стають спів мірними з довжиною хвилі де Бройля, повинні проявлятися квантові ефекти.

Фізика твердотільних наноструктур як би є містком між такими традиційними областями, як атомна фізика, де вивчають властивості окремих атомів, і фізико-хімією концентрованого стану, в рамках якого вивчають твердотільні речовини , кількість атомів в яких практично нескінченно. По суті, наноструктура- це дуже маленький фрагмент твердого тіла. Однак виявляється , що за таких малих розмірах властивості наноструктур дуже сильно відрізняються від властивостей об'ємних матеріалів.

Завдання нанотехнології, якщо сформулювати їх коротко, - це створення низькорозмірних систем з розмірами структурних елементів від часток до декількох десятків нанометрів. При цьому маються на увазі як окремі частинки з вказаним діаметром, так і двовимірні (наприклад плівки) та одномірні (наприклад, квантові нитки) структури. Слід зазначити , що зі зменшенням розміру частинок поняття фази виражено менш чітко: межі між гомогенної і гетерогенної фазами, між аморфними і кристалічними станами визначити важко. Звичайні фізико-хімічні уявлення , що включають поняття «склад - властивості», «структура - функція» доповнюються в цьому випадку термінами « розмір », « самоорганізація ».

Вивчення різних властивостей відокремлених наночастинок становить один з напрямків нанонауки. Інший напрям пов'язаний з вивченням розташування атомів всередині нанообьекта, формованого з наночасток. Відносна стабільність окремих частин наноструктури

знаходиться в залежності від кінетичних і термодинамічних факторів. Наночастки можна розглядати як проміжні утворення між атомами з одного боку, і твердим станом з іншого. Наночастки і наносистеми володіють багатьма особливостями фізико-хімічних властивостей , що не спостерігалися раніше у твердих тілах.

Зараз існує ряд промислових методів одержання наночастинок різних матеріалів.

Плазмохімічний синтез є одним з найпоширеніших хімічних методів здобуття ультрадисперсних порошків металів, нітриду, карбідів, оксидів, бориду, а також їх сумішей є плазмохімічний синтез. Для цього методу характерні дуже швидке (за 10^{-3} – 10^{-6} з) протікання реакції далеко від рівноваги і висока швидкість освіти зародків нової фази при відносно малої швидкості їх росту.

Газовий синтез (конденсація пари). Наночастинки отримують випаром металу, сплаву, напівпровідників в атмосфері інертного газу низького тиску з подальшою конденсацією пари на холодній підкладці, або поблизу неї. На відміну від випару у вакуумі атоми речовини швидко втрачають кінетичну енергію із-за зіткнення з атомами газу і утворюють сегрегації (кластери).

Осадження із колоїдних розчинів. Спосіб одержання наночастинок з колоїдних розчинів полягає в їх синтезі з вихідних реагентів розчину і перериванні реакції в певний момент часу, після чого, дисперсна система переводиться з рідкого колоїдного стану в дисперсний твердий. Наприклад, нанокристалічний сульфід кадмію може бути отриманий при осадженні з розчину перхлората кадмію і сульфіду натрію. Зростання розмірів наночастинок переривають різким підвищенням ph розчину.

Термічне розкладання і відновлення. При термічному розкладанні використовують складні елементно- і металоорганічні сполуки; гідроксиди, карбоніли, форміати, нітрати, оксалати, аміди, і іміди металів, які при певній температурі розпадаються з утворенням речовини, що синтезується, і виділенням газової фази. Наприклад, піролізом форміатів заліза, кобальту, нікелю, міді у вакуумі або інертному газі при температурі 470-530К створюються дисперсні порошки металів з розміром частинок 100-300нм.

Механосинтез. Основою механосинтезу є механічна обробка твердих сумішей, при якій відбувається подрібнення і пластична деформація речовин, прискорюється масоперенесенням, а також відбувається перемішування компонентів суміші на атомарному рівні, активується хімічна взаємодія твердих реагентів. Для помелу компонентів використовують спеціальні (кульові, вібраційні, планетарні) млини.

Одним з методів одержання порошків є електровибух провідника діаметром 0,1-1мм при проходженні по ньому потужного імпульсу струму тривалістю 10^4-10^6с і з густиною 10^4-10^6А/ мм^2.

Для вивчення будови і властивостей речовини існує обширний арсенал фізичних методів дослідження.

Мікроскопія є декілька видів магнітно-силова мікроскопія,

електросилова мікроскопія, атомно-силова мікроскопія, скануюча тунельна мікроскопія. Дифракційний аналіз до даних методів відносяться рентгенівський структурний аналіз, заснований на дифракції рентгенівських променів, електронографія, заснована на дифракції електронів і нейтронографія, заснована на дифракції нейтронів. Спектральний аналіз під спектральним аналізом розуміють всі фізичні методи якісного і кількісного визначення складу речовини, засновані на здобутті і дослідженні його спектрів. Основою спектрального аналізу є спектроскопія атомів і молекул - розділ фізики який вивчає спектри електромагнітного випромінювання. До даного методу дослідження належеть: рентгенівська спектроскопія, оже-спектроскопія, фотоелектронна спектроскопія інфрачервона спектроскопія, комбінаційне розсіяння світла люмінесцентний аналіз, радіоспектроскопія.

ЛІТЕРАТУРА

1. В.К. Воронов, А.В. Подопленов, Р.З. Сагдеев. Физика на переломе тысячелетий: физические основы нанотехнологий.-М.:Книжний дом «ЛИБРОКОМ». 2011.

2. А.И. Гусев. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии. М.: Физматлит, 2005.

Герасімова Т.Ю.
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ МІНІ-ПРОЕКТІВ ПІД ЧАС ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент Каленик М.В.

Виявлено методичні особливості використання методу проектів у навчанні фізики, що відображають специфіку предмета на підготовчому, дослідному етапі і етапі аналізу отриманих результатів проектування. Розроблено методику використання міні проектів на уроках фізики, ґрунтуючись на структурі інтегративної моделі процесу навчання. Розроблено міні-проекти для вивчення окремих компонентів шкільного курсу фізики.

Динамізм сучасного світу обумовлює скорочення меж застосування традиційної освіти і розширює застосовність інноваційної активності. Нині вважається, що науково-дослідна діяльність - це доля вузу, але формування типів і стилів мислення відбувається значно раніше. Саме тому, формування творчого дослідницького потенціалу особистості необхідно сьогодні кожній людині, а не тільки фахівцеві з вищою освітою, і формувати подібний стиль мислення необхідно якомога раніше, поки не почали ще виникати психологічні бар'єри репродукції. Вся сукупність викладеного визначила мету, що полягає в розробці методики використання методу проектів при

навчанні фізиці в школі в контексті інтегративної моделі процесу навчання.

Отже, необхідно визначити:

1) теоретичні основи використання методу проектів з урахуванням ідей інтегративної моделі процесу навчання;

2) методичні умови реалізації методу проектів з урахуванням змістовного, процесуального та результативно-оцінного аспекту педагогічної діяльності;

3) методичні особливості використання методу проектів у навчанні фізики, що відображають специфіку предмета на підготовчому, дослідному етапі і етапі представлення та аналізу отриманих результатів проектування;

4) методику використання міні проектів на уроках фізики, грунтуючись на структурі інтегративної моделі процесу навчання;

5) згідно з отриманою методикою розробити міні проекти для вивчення окремих компонентів шкільного курсу фізики.

У процесі навчання відбувається постійна взаємодія вчителя та учнів. Навчання кожним з учнів здійснюється по-різному: один не може продемонструвати засвоєння знань, інший на основі раніше отриманого досвіду, навпаки, показує феноменальні здібності, а третій наполегливо «не хоче» вчитися. Учитель стає домінуючим, а процес пізнання і відкриття дійсного часто залишається за рамками вчення. Ось тут і виникає проблема необхідності розвитку творчого мислення учнів і як обов'язкова умова реалізації цього на практиці - усунення домінуючої ролі педагога в процесі присвоєння знань і досвіду. Введення в педагогічні технології елементів дослідницької діяльності учнів дозволяє педагогу не тільки і не стільки навчати, скільки допомагати школяреві вчитися. Одним з найбільш поширених видів дослідницької праці школярів у процесі навчання сьогодні є метод проектів.

Проектний метод у шкільній освіті розглядається як певна альтернатива класно-урочної системи. Сучасний проект учня - це дидактичний засіб активізації пізнавальної діяльності, розвитку креативності та одночасно формування певних особистісних якостей.

Мета проектного навчання полягає в тому, щоб створити умови, при яких учні: самостійно й з бажанням набувають необхідних знань з різних джерел; вчаться користуватися надбаними знаннями для вирішення пізнавальних і практичних задач; набувають комунікативних умінь, працюючи у різного роду групах; розвивають у себе дослідницькі уміння (уміння виявлення проблем, збору інформації, спостереження, проведення експерименту, аналізу, побудови гіпотез, узагальнення); розвивають системне мислення.

Виокремлюють такі вихідні теоретичні позиції проектного навчання:

у центрі уваги – учень, сприяння розвитку його творчих здібностей;

навчальний процес будується не за логікою навчального предмета, а за логікою діяльності, що має особистий сенс для учня, підвищує його мотивацію до навчання;

індивідуальний темп роботи над проектом забезпечує вихід кожного

учня на свій рівень розвитку;

комплексний підхід у розробці навчальних проектів сприяє збалансованому розвитку основних фізіологічних і психічних функцій учня;

глибоке, усвідомлене засвоєння базових знань забезпечується за рахунок універсального їх використання у різних ситуаціях.

З метою виділення систем дій учителя і учнів насамперед важливо визначити етапи розробки проекту. На сьогодні склалися такі стадії розробки проекту:

розробка проектного завдання,

вибір теми проекту

виділення підтем і тем проекту

формування творчих груп

підготовка матеріалів для дослідження: формулювання питань, на які треба відповісти, завдання для команд, вибір літератури

визначення форм представлення підсумків проектної діяльності

розробка самого проекту,

оформлення результатів,

презентація,

рефлексія.

Можливі теми навчальних проектів різноманітні як і їх об'єми. Можна виділити за часом три види навчальних проектів:

короткострокові (2-6 годин);

середньострокові (12-15 годин);

тривалі, які потребують значного часу для пошуку матеріалу, його аналізу тощо [5, 119-120].

За типологією навчальні проекти поділяють на:

дослідницькі,

творчі,

інформаційні,

практико-зорієнтовані.

Вивчення будь-якого компонента змісту шкільного курсу фізики розпочинається з висування навчальної задачі – задачі, яку можна буде розв’язати тільки після введення всієї системи істотних ознак компонента. Усвідомлення учнями неможливості розв’язування навчальної задачі, використовуючи тільки відомі знання і способи діяльності, сприяє формуванню у школярів якостей творчої особистості, виділених у першій групі.

Етап вивчення компоненту змісту шкільного курсу фізики – введення його істотних ознак, який при традиційній організації навчального процесу має назву "вивчення нового матеріалу", являє собою послідовне розв’язування пізнавальних задач. Ці задачі розв’язуються вчителем, колективно, групами, індивідуально. Структура діяльності з виявлення і вивчення кожної істотної ознаки залежить від вибору методу навчання.

В інтегративній моделі навчального процесу прийнято, що кожному методу навчання відповідає певне уміння самостійної роботи. Зміст уміння

описується через узагальнений план діяльності, структура якого визначається загальною структурою цілеспрямованої, усвідомленої, вольової діяльності (з'ясування мети діяльності, планування цієї діяльності, виконання плану, аналіз і використання результату), а зміст окремих етапів плану визначається методом навчання [3].

У планах цієї діяльності закладені значні потенціальні можливості формування в учнів якостей творчої особистості. Наявність таких планів дозволяє визначити в кожному конкретному випадку дії які, можуть самостійно виконати учні, зокрема спланувати їх самостійні роботи. При виконанні самостійних робіт передбачається, що учні самі планують і виконують відповідну систему дій, аналізують отриманий результат, роблять необхідні висновки. Для підвищення роботи учнів у проходженні всіх етапів даної діяльності доцільно знайти місце у структурі циклу (зокрема у домашній роботі) для виконання школярами завдань, які наштовхнуть їх на вибір способів подолання труднощів, що виникли.

Характерною рисою етапу вивчення компонента, що розглядається, є підвищення ефективності керування навчально-пізнавальним процесом. Суть його полягає не тільки у можливості своєчасного діагностування проходження пізнавального процесу шляхом утворення систем внутрішніх зворотних зв'язків, а й у такій побудові процесу розв'язування пізнавальних задач, яка враховуючи можливості окремих учнів, дозволяє зробити успішною їх участь у досягненні результату діяльності. Одночасно забезпечується успішність розв'язування навчальної задачі. Систематичне використання даної структури циклу навчального процесу формує в учнів впевненість у подоланні труднощів, пов'язаних з розв'язуванням навчальних, пізнавальних зокрема проблемних задач.

В процесі розв'язування пізнавальних задач учні зустрічаються з різноманітними способами доведення, обґрунтування певних положень, приймають участь у виконанні умовиводів і окремих розумових дій (аналізу, синтезу, порівняння тощо). Усі ці системи дій стають базою для виникнення інтуїтивного знання. Учень може і не пам'ятати послідовність дій, їх реалізацію через відповідні системи операцій, але в проблемній ситуації ці системи дій і їх сполучення можуть не усвідомлено визначити ідею розв'язування нестандартної задачі.

На етапі робота з результатом розв'язуються практичні задачі, мета яких створити цілісне уявлення про компонент змісту навчального предмету, що вивчається, сприяти глибокому його розумінню, встановити його зв'язки з іншими компонентами тощо. Назва "практична задача" підкреслює той факт, що для її розв'язування використовуються вже відомі учням знання, тільки необхідно правильно ними скористатися.

Передбачення способів розв'язування практичних задач може відбуватися різними шляхами, що потребують різних інтелектуальних зусиль, але головним в них є більш яскраве вираження якостей творчої особистості.

Розв'язок нестандартних практичних задач стає можливим внаслідок

формування умінь розв’язування задач, які не відносяться (у повному смислі слова) до творчих.

Таким чином, уявлення про навчальний процес, як про процес розв’язування систем навчальних, пізнавальних, практичних задач дозволяє створити необхідні умови для організації проектної діяльності учнів.

Розглядаючи базову структуру циклу навчального процесу, кожному її етапу можна поставити у відповідність певний етап проектної діяльності.

I. Висування навчальної задачі.

Розробка проектного завдання. Вибір теми проекту.

II. Прогнозування наступної діяльності.

Виділення підтем і тем проекту. Підготовка матеріалів для дослідницької роботи: формулювання питань, на які потрібно відповісти, завдання для команд, підбір літератури.

III. Введення істотних ознак компонента.

Розробка проекту.

IV. Систематизація істотних ознак компонента.

Оформлення результатів.

V. Розв’язування навчальної задачі.

Презентація. Рефлексія. Оцінювання проектної діяльності.

VI. Робота з результатом.

Будь-які навчальні проекти можуть бути реалізовані в структурі циклу навчального процесу.

Учень, працюючи над проектом, проходить стадії планування, аналізу, синтезу, активної діяльності, що дозволяє закласти у них базу для формування різних видів компетенцій.

Але, компетентність передбачає не стільки наявність в учнів значного об'єму знань і досвіду, скільки уміння актуалізувати накопичені знання й уміння в потрібний момент, використовувати їх у процесі реалізації.

Тому, під час планування й організації навчальної проектної діяльності, особливу увагу слід приділити останньому етапу в структурі циклу навчального процесу "Робота з результатом". Саме на цьому етапі учні навчаються застосовувати свої знання, уміння й навички до стандартних і нестандартних ситуацій.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Древс У., Фурмани Э. Организация урока (в вопросах и ответах). Век X. Оценки и отметки /Пособие для учителя (перевод с нем.) – М.: Просвещение, 1984.

2. Каленик В.И. Интеграция идей организации процесса обучения в общеобразовательной школе. – Сумы: МКИПП "Мрия", 1992.

3. Каленик В.І., Каленик М.В. Питання загальної методики навчання фізики. (Пробний навчальний посібник для ст.-в фізмат факультетів пед. ун.-в. – Суми: РВВ СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2000.

4. Махмутов М.И. Современный урок. Вопросы теории – М.: Педагогика, 1981.

5. Шамова Т.И., Третьяков П.И., Капустин Н.П. Управление образовательными системами – М.: Владос, 2002, 214с.

Григорук А.І.
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

ДОСЛІДЖЕННЯ ГІГАНСЬКОГО МАГНІТООПОРУ У БАГАТОШАРОВИХ ПЛІВКАХ

Науковий керівник: кандидат фіз.-мат. наук, професор Лобода В.Б.

Проведено дослідження впливу величини шорсткості базового шару Fe на магніторезистивні властивості тришарових плівок Co/Cu/Fe. Встановлено, що при зменшенні величини шорсткості базового шару Fe, величина магнітоопору збільшується.

Тонкоплівкові багатокомпонентні матеріали зі спін-залежним розсіюванням електронів (спін-залежне розсіювання є фізичною основою гігантського магнітоопору (ГМО)) мають широке практичне застосування в сучасній електроніці та сенсорному приладобудуванні. Такі матеріали вже використовуються в якості накопичувачів інформації великої ємності, вимірювачів малих та великих електричних струмів, магнітовимірювачів, діагностичних приладів [1]. Відносна простота виготовлення структур із ГМО та широкий спектр можливостей їх практичного застосування зумовлює значний інтерес науковців до експериментальних і теоретичних досліджень фізичних процесів у даних плівкових системах.

На величину ефекту ГМО впливає багато факторів, таких як товщина немагнітного шару, термообробка, наявність домішкових атомів на межі розділу шарів (інтерфейсів) та в об’ємі феромагнітного матеріалу, якість інтерфейсів (шорсткість, величина області взаємної дифузії тощо).

Виходячи з цього, метою даної роботи було дослідження впливу величини шорсткості базового шару Fe на магніторезистивні властивості тришарових плівок Co/Cu/Fe.

Багатошарові плівкові системи з товщиною шарів (1-50) нм отримували у

вакуумній камері установки ВУП-5М при тиску газів залишкової атмосфери 10^{-4} Па [2]. Почергова конденсація плівок здійснювалася в результаті випаровування металів чистотою не гірше 99,98% із незалежних джерел (Cu - з вольфрамової стрічки, Co, Fe – з електронно-променевої гармати). Конденсація плівок проводилася при кімнатній температурі підкладки зі швидкістю ω = (0,5-1) нм/с залежно від режимів випаровування. Для дослідження магніторезистивних властивостей, а також атомно-силової мікроскопії, як підкладки використовувалися поліровані скляні пластини з попередньо нанесеними контактними площадками [3].

Ефективним методом впливу на величину шорсткості є відпалювання. Нами спочатку була виготовлена серія зразків Fe в невідпаленому та відпаленому за температур 550 К і 700 К станах. Потім за кімнатної

температури сконденсовані на плівку заліза шари міді та кольбату.

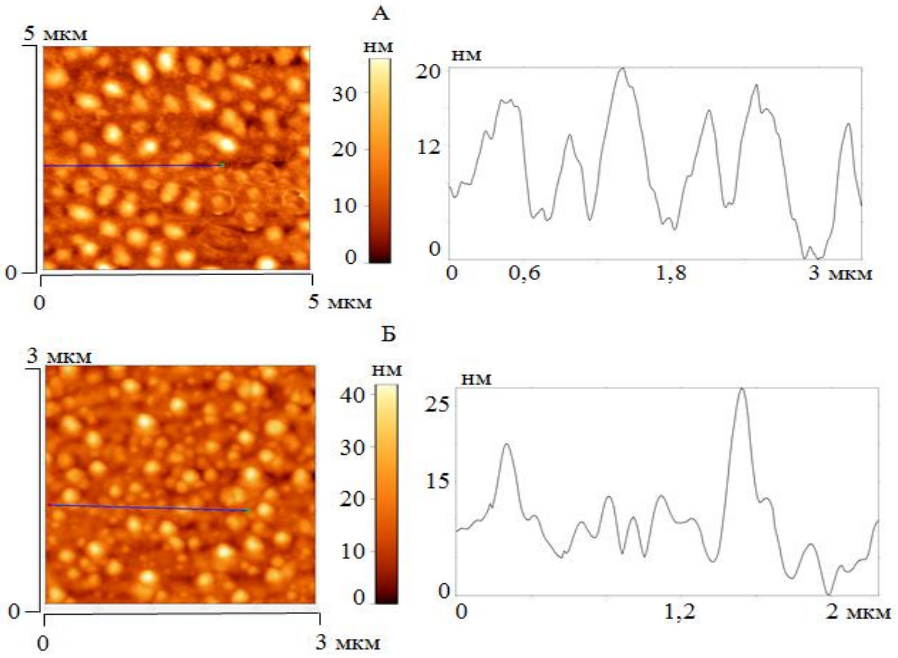
Товщина плівок вимірювалася за допомогою мікроінтерферометра МІІ - 4 з лазерним джерелом світла і комп'ютерною системою реєстрації інтерференційної картини, що дозволяло підвищити точність вимірювань, особливо в області товщини d < 50 нм.

Вимірювання повздовжнього та поперечного магнітоопору (МО) і термообробка плівок проводились у спеціальній установці в умовах надвисокого безмасляного вакууму (10^{-6}-10^{-7}) Па у магнітному полі напруженістю до Н = 150 кА/м. Оскільки при дослідженні магнітоопору вимірюється безпосередньо величина електроопору зразка, а не його питомий опір, то похибка цих вимірювань становить 0,02%.

Аналіз шорсткості і рельєфу плівкових зразків здійснювався методом атомно-силової мікроскопії (АСМ) [2] за допомогою скануючого зондового мікроскопа NanoScope IIIa Dimension 3000^{TM} в режимі періодичного контакту на повітрі. Контроль вертикальних переміщень не гірше 0,025 нм.

Обробка результатів дослідження поверхонь плівок (визначення шорсткості) проводилася за допомогою прикладних програм «Фемто Скан Онлайн» та модуля обробки зображень NT-MDT «Image Analysis 3.5».

Амплітуда ГМО у тришарових плівкових зразках типу $Ф_1/П/Ф_2$, де $Ф_1$ і $Ф_2$ – шари 3d-феромагнітного металу, а П – шар неферомагнітного перехідного металу, суттєво залежить від структури та стану поверхонь шарів на межі контакту. Для вивчення структури поверхонь шарів на межі контакту та впливу на її стан температури відпалювання були проведені АСМ-дослідження поверхонь плівки Fe на підкладці у невідпаленому (рис.1.А) та відпаленому за температури 550 К (рис.1.Б) і 700 К (рис.1.В) станах.



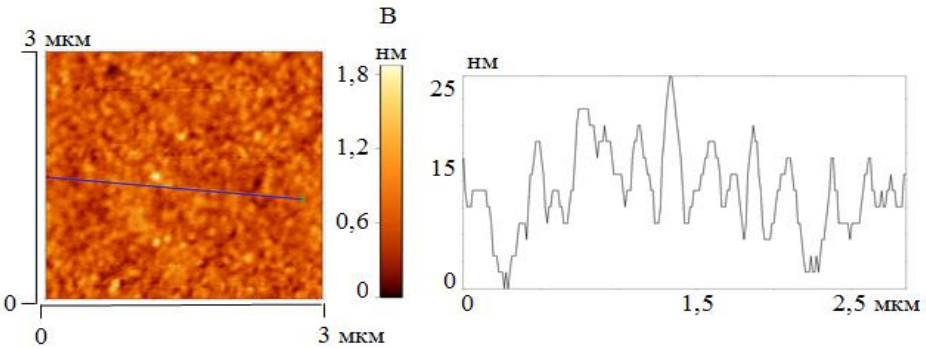


Рис.1. АСМ-зображення невідпаленої (А), відпаленої до 550 К (Б) і до 700 К (В) плівки Fe/П

Відомо, що електрофізичні та магніторезистивні властивості багатошарових плівкових систем у значній мірі впливає якість інтерфейсів, у тім числі їх шорсткість. Показано, що коли спінові асиметрії для об'ємного і міжфазного механізмів розсіювання електронів однакові, то амплітуда ефекту гігантського магнітоопору збільшується зі збільшенням шорсткостей. Коли ж спінові асиметрії різні, то амплітуда ГМО при деяких параметрах шорсткостей має мінімум. Оскільки ефективним засобом впливу на мікроструктуру і топографію поверхні плівки є відпалювання, то були проведені відповідні дослідження структури.

Як видно з рисунку 1, всі зразки мають полікристалічну структуру. Поверхню невідпалених зразків складають зерна округлої форми. Проведений розрахунок діаметра зерен та шорсткості поверхні. Результати розрахунків представлені в таблиці 1.

Таблиця 1. Значення середнього розміру діаметру зерна D та середньої квадратичної шорсткості Sq

$T_{відп}$	Fe/П	
	Sq, нм	D, нм
300 К	7,523-8,840	150-200
550 К	6,828-7,476	85-100
700 К	0,170-0,332	110-120

Максимальний перепад профілю для невідпалених плівок Fe складає до 40 нм. Після відпалювання в надвисокому безмасляному вакуумі за температури 550 К на поверхні плівки Fe спостерігаються зерна з середнім діаметром D = 85-100 нм (рис.1.Б); величина шорсткості становить Sq = 6,828-7,476 нм. Відпалювання цих зразків за температури 700 К (рис.1. В) призводить до деякого збільшення діаметра зерен D = 110-120 нм; поверхня плівки суттєвого згладжується (Sq = 0,170-0,332 нм).

Для плівки Co/Cu/Fe із невідпаленим шаром заліза який отриманий при кімнатній температурі 300К (з величиною шорсткості 7,523-8,840 нм), величина ГМО становить 0,1 – 0,15 %. Для зразків із шаром заліза відпаленим при температурах 550 К (Sq=6,828-7,476 нм) і 700 К (Sq=0,170-0,332 нм) величина ефекту ГМО становить відповідно до 0,3 % та до 0,5%.

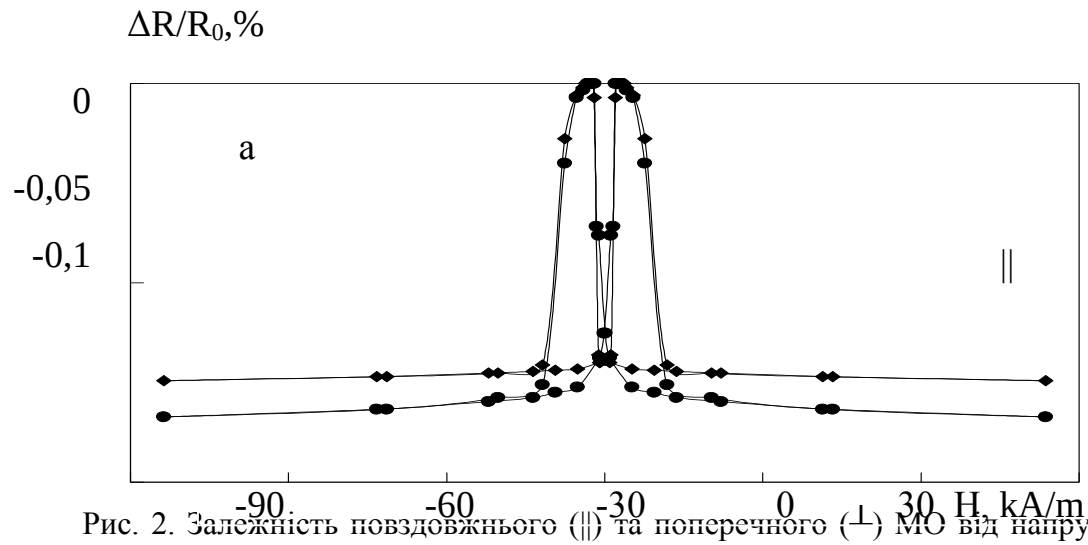


Рис. 2. Залежність повздовжнього (||) та поперечного (⊥) МО від напруженості магнітного поля для невідпаленої (а) - 300К плівкової системи Co(30нм)/Cu(15нм)/Fe(30нм)/П, Sq(Fe) 7,523-8,840 нм.

Для плівки із Co/Cu/Fe , де Fe був отриманий при температурі 550 К.

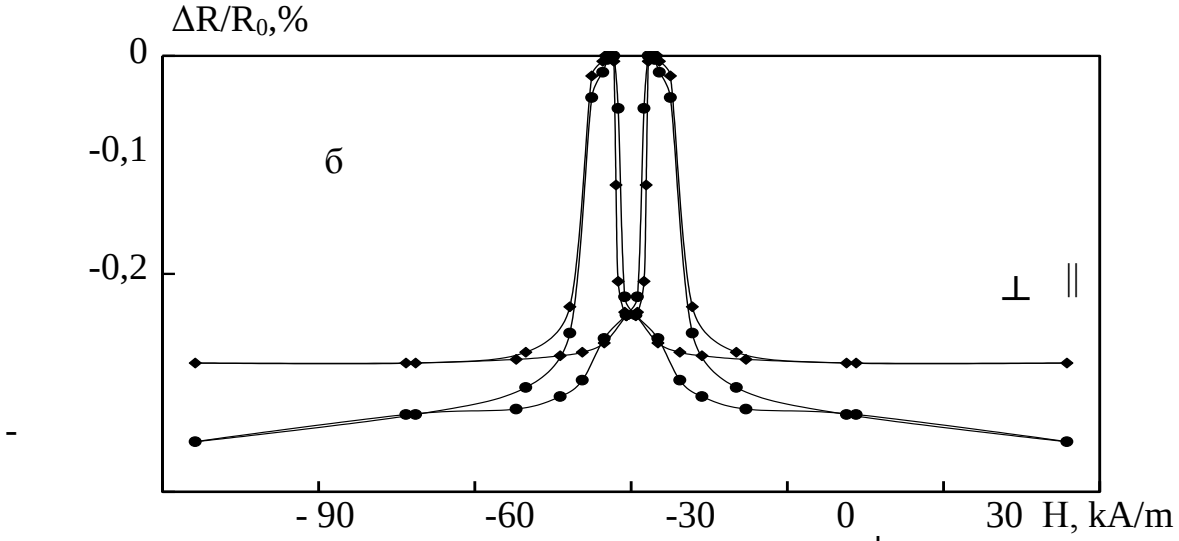


Рис. 3. Залежність повздовжнього (||) та поперечного (⊥) МО від напруженості магнітного поля для відпаленої (б) - 550К плівкової системи Co(30нм)/Cu(15нм)/Fe(30нм)/П, Sq(Fe) 6,828-7,476 нм. Зразок Co/Cu/Fe, з отриманим базовим шаром Fe при температурі 700К з шорсткістю базового шару Sq(Fe)= 0,170-0,332.

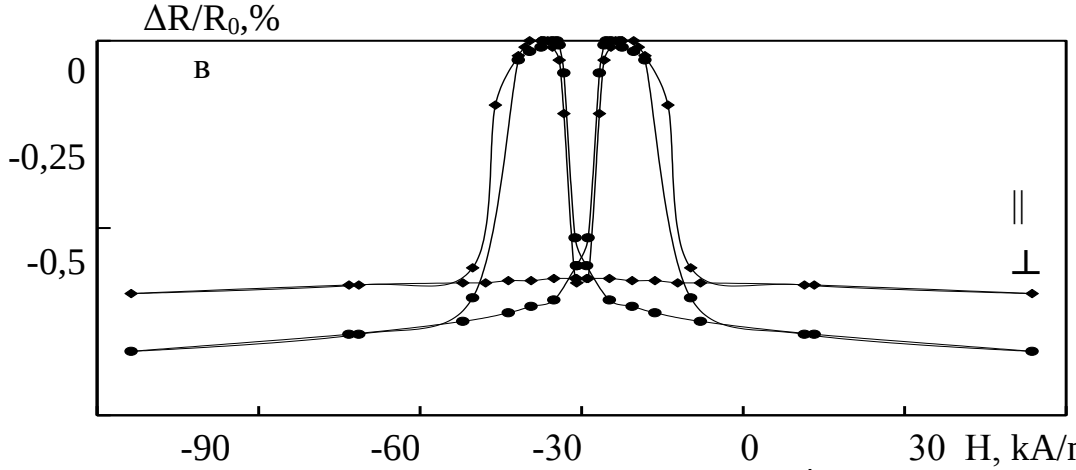


Рис. 4. Залежність повздовжнього (||) та поперечного (⊥) МО від напруженості

магнітного поля для відпаленої (в) - 700К плівкової системи Co(30нм)/Cu(15нм)/Fe(30нм)/П, Sq(Fe) 0,170-0,332 нм.

Отже можна зробити висновок, що при зменшенні величини шорсткості – величина ефекту ГМО збільшується. Це можна пояснити тим, що при зменшенні величини шорсткості збільшується дзеркальність поверхні шарів. Оскільки електрони відбившись від такого шару не втрачають своєї пам’яті про спін і залишаються «ефективними» для ефекту.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Tumanski S. Thin film magnetoresistive sensors – London: Institute of Physics Publishing, 2001. – 441 p.

2. Фізичні властивості нанокристалічних плівок Ni, Co, Fe, Cu, Ag, їх сплавів та багатошарових плівкових систем на їх основі: [монографія] / за заг. ред. проф. В.Б. Лободи – Суми: Університетська книга, 2013. – 307 с.

3. Сучасні методи дослідження структури речовини. Спеціальний фізичний практикум :навч. Посіб. /[Лобода В.Б., Іваній В.С., Хурсенко С.М., та ін.]; за заг. Ред. Доц. В.Б. Лободи. – Суми : Університетська книга, 2010.-259 с.

Гурба А.
Сумський державний педагогічний університет ім. А.С.Макаренка

РЕАЛІЗАЦІЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ’ЯЗКІВ ПРИ НАВЧАННІ ТЕМИ «ІНТЕГРАЛ»

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент А.О. Розуменко

Пошуки ефективних шляхів підвищення виховного рівня процесу навчання в школі все більше привертають увагу педагогів, вчених і практиків до проблеми міжпредметних зв'язків. У дослідженнях відомих вчених-педагогів (І. Д. Звєрєва, В. М. Коротова, М. М. Скаткін та ін) міжпредметні зв'язки виступають як умова єдності навчання і виховання, засіб комплексного підходу до предметної системи навчання.

Проблема міжпредметних зв'язків цікавила педагогів ще в далекому минулому. Прогресивні педагоги - Я.А. Коменський, К.Д. Ушинський, Н.К.Крупська - підкреслювали необхідність взаємозв'язків між навчальними предметами для відображення цілісної картини природи «в голові учня», для створення істинної системи знань і правильного світорозуміння.

Всі сторони цілісного світогляду особистості, відбиваючи реальний взаємозв'язок явищ об'єктивного світу, перебувають у єдності, і в предметному навчанні повинні бути забезпечені тісні міжпредметні зв'язки, що розкривають взаємозумовленість науки про природу, суспільство і мислення людини. Кожен предмет шкільного курсу робить свій внесок у формування поглядів і переконань

Актуальність міжпредметних зв'язків у шкільному навчанні очевидна.

Вона обумовлена сучасним рівнем розвитку науки, на якому яскраво виражена інтеграція суспільних, природничих і технічних знань. Інтеграція наукових знань, у свою чергу, пред'являє нові вимоги до фахівців. Зростає роль знань людини в області суміжній зі спеціальністю наук і умінь комплексно застосовувати їх при вирішенні різних завдань.

Здійснення міжпредметних зв'язків на практиці викликає чимало труднощів: як організувати пізнавальну діяльність учнів, щоб вони хотіли і вміли встановлювати зв'язки між різними навчальними предметами як викликати їх пізнавальний інтерес до світоглядних питань науки; яким чином об'єднати зусилля вчителів різних предметів у досягненні виховного ефекту навчання?

Зміст, обсяг, час і способи використання знань з інших предметів можна визначити тільки на основі планування. Для цього необхідно ретельне вивчення рекомендацій, наданих навчальними програмами в розділах «Міжпредметні зв'язки» з кожної навчальної теми курсу, а також аналіз навчальних планів і матеріалу підручників суміжних предметів.

Новий зміст фізико-математичної освіти в середніх загальноосвітніх навчальних закладах наблизив розглядувані навчальні дисципліни до рівня сучасного наукового знання. Глибокі зв’язки, які існують між математикою і фізикою як науками, мають знайти адекватне відображення у зв’язках між відповідними дисциплінами. Розглядаючи математику і фізику як навчальні предмети, потрібно враховувати, що кожна наукова теорія, ідея, поняття, відображаючи у взаємозв’язках одну із сторін матеріальної дійсності, надає той основний матеріал, який представляє зміст відповідних навчальних предметів.

Сьогодні ні в кого не викликає сумнівів той факт, що лише при оптимальному функціонуванні міжпредметних зв’язків можливе реальне підвищення якості знань школярів.

Проблема міжпредметних зв’язків випливає з дидактичного принципу систематичності, який відображає загальне філософське поняття про зв’язок явищ і узгоджується з фізіологічним і психологічним поняттями про системність роботи мозку. Через міжпредметні зв’язки відображається живий зв’язок явищ в поняттях людей, а їх здійснення є об’єктивною необхідністю розвиваючого навчання.

Систематичне здійснення міжпредметних зв’язків у навчанні математики і фізики в значній мірі сприяє набуттю загальних знань, умінь і навичок, формуванню наукового світогляду учнів.

Спроби використати фізичні задачі на уроках алгебри і початків аналізу зроблені в роботах [1], [2]. Однак, враховуючи те, що середні загальноосвітні навчальні заклади перейшли на профільне навчання, виникає необхідність розробити різнорівневі фізичні задачі, які були б доцільними на уроках математики.

Наведемо для прикладу деякі з системи рівневих фізичних задач, яку ми розробили для теми «Інтеграл та його застосування» (алгебра і початки аналізу, 11 клас), орієнтовану на чотири рівні навчальних досягнень учнів

(початковий, середній, достатній, високий). Дані задачі орієнтовані на діючий підручник [3].

Задача 1

При якій висоті h рідини в циліндричній посудині радіусом $r = 5см$ сила тиску на дно посудини та на бічну стінку будуть однаковими?

Розв'язання

Тиск рідини на стінки посудини P= ρgh, відповідно, сила тиску дорівнює $F_1 = PS = \rho g h \pi r^2$. Тиск на бічну стінку залежить від глибини y: P(y) = ρgy. Розіб'ємо подумки бічну стінку на кільцеві смужки висотою dy, тоді сила тиску смужки на глибині dF(y)= ρgy2πrdy. Повна сила знаходиться інтегруванням по всім кільцям:

$$F_2 = \int_0^h dF(y) = \rho g 2\pi r \int_0^h y dy = \pi \rho g r h^2 .$$

З умови $F_1 = F_2$ отримуємо $h = r$.

Задача 2

До стелі ліфта, що вільно падає, прикріплено пружину з важком. Важок не коливається. Знайти максимальне значення сили пружності при миттєвій зупинці ліфта, якщо безпосередньо перед зупинкою ліфта сума потенціальної енергії важка дорівнювала 40 Дж. Коефіцієнт жорсткості пружини 500 Н/м. Тертям та масою пружини знехтувати. Потенціальну енергію сили пружності і сили тяжіння відраховувати від положення максимального розтягу пружини.

Розв'язання

Згідно формули для роботи рівнодійної сили $E_k - E_{k0} = A_{mg} - A_{пружн}$

Так, як $A_{mg} = mgx_{max} = E_{п0}$, тобто, початковій потенціальній енергії важка, а

$$A_{пружн} = \int_0^{x\max} kx dx = \frac{kx_{\max}^2}{2} = \frac{F_{пружн}^2}{2k} .$$

Тоді маємо $-E_{k0} = E_{п0} - \frac{F_{пружн}^2}{2k}$,

тобто повна енергія

$E_{повн} = E_{k0} + E_{п0} = \frac{F_{пружн}^2}{2k}$. звідки

$F_{пружн} = 200$ Н

Задача 3

Температура маси m ідеального газу з молярною масою M змінюється за законом $T = \alpha V^2$, де α – відома стала. Яку роботу виконує газ при збільшенні його об'єму від V_1 до V_2? Чому дорівнює зміна внутрішньої енергії газу в цьому процесі? Отримує чи віддає газ тепло в цьому процесі?

Розв'язання

Скористаємось рівнянням стану ідеального газу: $PV = \frac{m}{M} RT$

$$P = \frac{m}{MV} RT = V \frac{mR\alpha}{M}$$

Роботу можна знайти методом інтегрування:

$$A = \int_{V1}^{V2} \frac{mR\alpha}{M} (VdV) = \frac{mR\alpha}{2M} \left(V_2^2 - V_1^2\right)$$

Для визначення внутрішньої енергії скористаємось формулою

$$U = \frac{3}{2} PV = \frac{3mR\alpha}{2M} V^2,$$

Отже,

$$\Delta U = \frac{3mR\alpha}{2M} \left(V_2^2 - V_1^2\right) = 3A$$

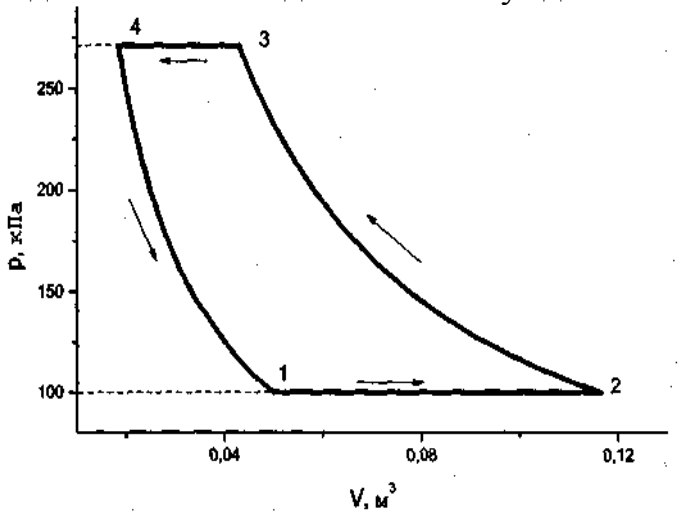
Згідно першого закону термодинаміки , теплота, надана тілу в цьому процесі, дорівнює д

$$Q = \Delta U + A = \frac{2mR\alpha}{M} \left(V_2^2 - V_1^2\right) > 0,$$

отже газ отримує теплоту.

Задача 4

Над ν = 2 молями ідеального газу здійснюється цикл 1234(див рис),



Який складається із двох ізобар (1,2, при тиску P_1=100 кПа, та 3,4, при тиску P_3=272 кПа) та двох ізотерм (2,3, при температурі T_2= 700 К, та 4,1, при температурі T_1= 300 К).Знайти теплоту, яку газ поглинає за цикл.

Розв'язання

Згідно першого закону термодинаміки, Q = ΔU +A. В коловому процесі зміна внутрішньої енергії дорівнює нулю, отже Q = A. на ізобарах 12 і 34 робота дорівнює

$A_{12} = P_1 (V_2 - V_1)$, $A_{34} = P_3 (V_4 - V_3)$,

або враховуючи рівняння стану в точках 1234

$P_1V_1 = P_3V_4 = \nu RT_1$,

$P_1V_2 = P_3 \ V_3 = \nu RT_2$

отримуємо $A_{12} + A_{34} = 0$

$$A_{23} = \int_{V2}^{V3} PdV = \nu RT \int_{V2}^{V3} \frac{dV}{V} = \nu RT_2 \ln \frac{V_3}{V_2} = \nu RT_2 \ln \frac{P_1}{P_3}$$

Аналогічно,

$$A_{41} = \nu R T_1 \ln \frac{P_3}{P_1},$$

Отже,

$$Q = \nu R(T_2 - T_1)\ln \frac{P_1}{P_3} < 0$$

Підстановка даних із умови задачі дає Q = -3,32 кДж, теплота віддається, а не поглинається, тобто , в цьому циклі теплова машина працює як холодильник.

Задача 5

Заряджений конденсатор ємності С замкнений на котушку індуктивності L. Знайти таку залежність від часу ємності конденсатора, при якій струм у колі збільшується прямо пропорційно часу. Електричним опором кола знехтувати.

Розв'язання

За законом Фарадея, $|\mathrm{E}| = LI = \frac{LI}{t} = const$, так як за умовою задачі струму колі збільшується прямо пропорційно часу: $I \approx t$. отже, і напруга на конденсаторі, що дорівнює напрузі на котушці в будь – який момент часу, теж залишається сталою:

$$U_c = \frac{q_0}{C_0} = \frac{q_0 - q}{C},$$

де q_0 - початковий заряд на конденсаторі, q - заряд, який стік із обкладок конденсатора за час t , а С - ємність конденсатора в момент t. З рівності $\frac{LI}{t} = \frac{q_0}{C_0}$ знаходимо струм:

$$I = \frac{q_0 t}{LC_0}$$

Тоді повний заряд, що стікає з конденсатора за час дорівнює

$$q(t) = \int_0^t I(\tau)dt = \frac{q_0 t^2}{2LC_0}$$

Підставивши цей вираз для заряду у формулу, отримуємо

$$C = C_O\left(1 - \frac{t^2}{2LC}\right)$$

Зауважимо, що ця відповідність буде правильною за умови, що $q < q_0$.

Задача 6

Дві частинки, які мають масу 5 мг, 2 мг і заряди, що дорівнюють +12 нКл та + 7 нКл, рухаються назустріч одна одній, маючи вдалині відносну швидкість 18 км/год. На яку найменшу відстань зблизяться частинки?

Розв'язання

Задачу можна розв'язати трьома способами, враховуючи вибір

системи відліку:

1) (ІСВ) – інерціальна система відліку(пов'язана з Землею);

2) система відліку, яка зв'язана з центром інерції системи двох частинок;

3) НІСВ – неінерціальна система відліку, тобто одна частинка нерухома, а інша рухається назустріч першій з відносною швидкістю ($v_{відн}$)

Розглянемо третій спосіб. Виберемо систему, яка рухається поступово разом з однією із заряджених частинок, наприклад, з першою. Ця система – неінерціальна. У ній перша частинка нерухома, а друга рухається назустріч першій з початковою швидкістю ($v_{відн}$). Система вважається незамкненою, оскільки на неї діють сили інерції, які потрібно вважати зовнішніми відносно системи.

Але ми знаємо, що зміна енергії системи дорівнює роботі (А) сили інерції ($F_{ін}$), що діє на частинку (m_2) під час її наближення до частинки (m_1).

$W_2 - W_1 = A$, де W_2 – кінцева енергія, при $r = r_{min}$, яка дорівнює потенціальній енергії кулонівської взаємодії, тобто

$W_2 = E_p$;

$$E_p = k\frac{q_1 q_2}{r_{\min}} \Rightarrow W_2 = \frac{q_1 q_2}{r_{\min}},$$

Оскільки в момент найбільшого зближення друга частинка має нульову швидкість. W_1-початкова енергія системи частинок, яка дорівнює кінетичній енергії другої частинки

$$W_1 = \frac{m v_{відн}^2}{2}$$

А – робота сили інерції, визначається за допомогою інтеграла

$$A = \int_{r_{\min}}^{r_{\max}} F_{ін}(-dr)$$

Врахувавши, що $a_i = \frac{F}{m_1}$, де F – кулонівська сила.

Знаючи $F_{in} = m_2 a_1 = \frac{m_2 k q_1 q_2}{m_1 r^2}$, тоді

$A = \int_{r_{\min}}^{r_{\max}} \frac{k q_1 q_2}{m_1 r^2}(-dr) = \frac{k q_1 q_2 m_2}{m_1 r_{\min}}$, вважаючи $\int \frac{dx}{x^2} = -\frac{1}{x}$.

Прирівняємо роботу зі зміною енергії:

$$k\frac{q_1 q_2}{r_{\min}} - \frac{m_2 v_{відн}^2}{2} = -\frac{k q_1 q_2 m_2}{m_1 r_{\min}} \Rightarrow r_{\min} = \frac{2k q_1 q_2 (m_1 + m_2)}{m_1 m_2 v_{відн}^2} \Rightarrow r_{\min} = 0{,}04 м$$

Частинка зблизиться на мінімальну відстань 4 см.

Задача 7

Магнітне поле створюється провідником зі струмом, сила якого 50 А.У полі розміщена рамка. Так що дві великі сторони довжиною 65 см паралельні провіднику, а відстань від провідника до найближчої сторони рівна її ширині. Який магнітний потік пронизує рамку?

Розв'язання

Магнітна індукція поля провідника визначається:

$B = \frac{\mu_0 \mu I}{2\pi r}$, де r – відстань до провідника.

Магнітний потік що пронизує рамку визначається за законом:

$\Phi = BS\cos\alpha$, де $\cos\alpha = 1$, а B- зменшується з віддаленням від провідника. Розіб'ємо площу рамки на окремі ділянки, елементарна площа яких $\Delta S = I\Delta r$. Для визначення магнітного потоку звернемось до процесу інтегрування:

$$\Phi = r\int_{r}^{2r} \frac{\mu_0 \mu I}{2\pi r} l\Delta r = \frac{\mu_0 Il}{2\pi} \ln r \Big|_{r}^{2r} = \frac{\mu_0 \mu l}{2\pi} \ln 2;$$

Підрахунки дають значення 4,5 мкВб.

Зауважимо, що серед наведених задач важливу роль відіграють також експериментальні задачі, які дають можливість відтворювати в навчальному процесі процедуру перевірки наукової гіпотези і показати шлях наукового становлення теорії. Для того, щоб учні швидше змогли розв'язувати задачі пропонуємо їм таблицю 1.

Таблиця 1

№ п/п	Величини	Співвідношення	Знаходження похідної	Знаходження інтеграла
1	S – переміщення v - швидкість	$\Delta S = v(t)\cdot\Delta t$	$v(t) = S'(t)$	$S = \int_{t_1}^{t_2} v(t)dt$
2	A - робота F - сила	$\Delta A = F(x)\cdot\Delta x$	$F(x) = A'(x)$	$A = \int_{x_1}^{x_2} F(x)dx$
3	A - робота N - потужність	$\Delta A = N(t)\cdot\Delta t$	$N(t) = A'(t)$	$A = \int_{t_1}^{t_2} N(t)dt$
4	m– маса тонкого стержня ρ - лінійна густина	$\Delta m = \rho(x)\cdot\Delta x$	$\rho(x) = m'(x)$	$m = \int_{x_1}^{x_2} \rho(x)dx$
5	q– електричний заряд I – сила струму	$\Delta q = I(t)\cdot\Delta t$	$I(t) = q'(t)$	$q = \int_{t_1}^{t_2} I(t)dt$
6	**Q** – кількість теплоти **c**- теплоємність	$\Delta Q = c(t)\cdot\Delta t$	$c(t) = Q'(t)$	$Q = \int_{t_1}^{t_2} c(t)dt$

Як показує досвід, розглянуті задачі ілюструють прикладний характер математики, допомагають повторення і поглибленню матеріалу, який вивчається не лише на уроках алгебри і початків аналізу, а й фізики, знайомлять учнів з деякими методами розв'язування задач, що зустрічаються на практиці, виробляють в учнів більш загальні погляди на природу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сморжевський Л.О. Задачі з алгебри і початків аналізу: 1001 задача прикладного змісту: 10–11 кл. / Л.О. Сморжевський, П.С. Атаманчук, А.М. Кух. – К.: А.С.К., 1999. – 135 с.

2. Сморжевський Л.О. Про використання фізичних задач в шкільному курсі математики / Л.О. Сморжевський, Ю.Л. Сморжевський // Зб. наук. праць Кам.-Под. педуніверситету: Серія педагогічна: Дидактика природознавчо-математичних дисциплін та освітніх технологій, 1999. – Вип. 5. – С. 193–197

3. Шкіль М.І. Алгебра і початки аналізу: Підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закладів / М.І. Шкіль, З.І. Слєпкань, О.С. Дубинчук. – К.: Зодіак-ЕКО, 2002. – 384с.

4. Гур'єв А.І., Міжпредметні зв'язки в теорії та практиці сучасної освіти // Інноваційні процеси в системі сучасної освіти. Матеріали Всеросс.Науково-практ. конференції - Горно-Алтайськ, 1999 - 160 с.

Гурлай Д.М.
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

ОСОБЛИВОСТІ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ У ДОСВІДІ РОБОТИ Ш.О. АМОНАШВІЛІ

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент Коваленко Н.В.

У статті зроблений порівняльний аналіз особливостей оцінювання знань, умінь і навичок учнів у педагогічному досвіді Ш.О. Амонашвілі та на сучасному етапі розвитку освіти в Україні. Окреслено рекомендації оцінювання навчальних досягнень учнів з метою уникнення помилок та вдосконалення професійної позиції майбутніх вчителів.

Постановка проблеми. Реформування загальної середньої освіти відповідно до закону України «Про загальну середню освіту» передбачає оволодіння систематизованими базовими знаннями, забезпечення всебічного гармонійного розвитку особистості [3]. Згідно з цим змінюються й форми, методи та критерії оцінювання навчальних досягнень учнів.

Формування пізнавальної активності і самостійності школярів є однією з найгостріших проблем сучасних шкіл. Все частіше миможемо спостерігати, як, переходячиз класу вклас, учнівтрачаютьприродній інтересдо пізнання.На думкуШ.О. Амонашвіліце«криється вслабкостяхскладеноїметодики, в недосконалостізастосовуваних методіві форм навчання та стимулювання школярів» [1,с.3].

Аналіз актуальних досліджень. Проблема оцінювання навчальних досягнень школярів завжди була актуальною для психолого-педагогічних досліджень. І до того ж вона є найбільш дослідженою (Ш.О. Амонашвілі, В.Ф. Шаталов, М.М. Фіцула, В.І. Лозова, Л.І. Божович, Д.Н. Румянцева, В.М. Полонський та інші).

Не дивлячись на те, що як в педагогіці, так і в психології та методиці проведено безліч досліджень з проблеми контролю та оцінки знань, умінь та навичок школярів, проблема оцінки навчальних досягнень учнів в школі залишається актуальною. Це і зумовило загальну спрямованість даного дослідження. Тому **метою дослідження** визначено аналіз, узагальнення і

осмислення проблеми оцінювання знань, умінь і навичок учнів у педагогічному досвіді Ш.О. Амонашвілі та на сучасному етапі розвитку навчально-виховного процесу.

Виклад основного матеріалу. Ш.О. Амонашвілі (08.03.1931, м. Тбілісі) – грузинський психолог і педагог, доктор психологічних наук (1973), професор (1986), акад. Рос. Академії освіти (1989), іноземний член АПН України (2005), почесний докт. Софійського ун-ту імені Святого Климента Охрідеського, почесний проф. Новоуральського, Тюменського, Челябінського, Самарського ун-тів. Праці Ш.О. Амонашвілі перекладені на різноманітні мови народів світу [2].

Основні його здобутки стосуються гуманної педагогіки, наприклад, «В школу з шести років», «Єдність мети», «Поетична педагогіка» та багато ін. Що стосується оцінки знань, так це: «Навчання. Оцінка. Відмітка»(1980), «Виховна та освітня функції оцінювання навчальних досягнень школярів: Експериментально-педагогічні дослідження»(1984), «Про оцінки»(2012).

У процесі багатьох експериментальних досліджень було виявлено, що відношення учнів до навчання залежить від характеру процесу навчання, від стилю спілкування між вчителем і учнем, від способів організації навчального матеріалу та навчально-пізнавальної діяльності школярів, від системи оцінювання результатів навчання [1,с.3].

Ш.О. Амонашвілі достатньо чітко розмежовує поняття «оцінки» та «відмітки». В більшості випадків, оцінка і відмітка трактуються, як синоніми, але разом з цим оцінка і відмітка характеризуються своїми особливостями та наслідками. Наприклад, оцінка – це процес, діяльність оцінювання, котра здійснюється людиною. Відмітка – це результат цього процесу, діяльності, так зване її умовне відображення. Тому на основі аналізу перевірки рівня знань, умінь і навичок кожного окремого школяра вчитель може оцінити рівень у формі словесних суджень та відміткою, але констатуючи рівень навчальних досягнень учня, учитель має можливість коригувати подальший навчальний процес, за допомогою необхідних порад та вказівок і виявляти своє відношення до його особистості і наполегливості (старанності).

Ґрунтуючись на матеріалах підручників, нормативних документів, можна зробити узагальнення щодо функцій, форм та видів контролю та оцінки навчальних досягнень учнів на сучасному етапі.

В інструктивно-методичних матеріалах Міністерства освітиі науки України щодо контролю та оцінювання навчальних досягненьучнів початкових класів загальноосвітніх навчальних закладів основними функціями контролю і оцінювання навчальних досягнень учнів визначено: мотиваційна, діагностувальна, коригувальна, прогностична, навчально-перевірювальна, розвивальна, виховна [4]. М.М. Фіцула виокремлює: освітню, виховну, розвиваючу, діагностичну, стимулюючу, оцінювальну, управлінську функції [5,с.190]. В.М. Чайка до визначених функцій додає прогностичну [6,с.195].

Дослідники процесу оцінювання навчальних досягнень учнів доводять необхідність уникнення таких помилок:великодушності, центральної тенденції, ореола, контрасту, близькості, сукупності, ідеалу, очікування.

Висновки. Таким чином, оцінювання навчальних досягнень школярів є однією з основних компонентів навчально-виховного процесу. Проаналізувавши праці Ш.О. Амонашвілі, можна зробити висновок: оцінювання відіграє важливу роль у житті школяра, оцінка і відмітка впливає на особистість учня, його самооцінку, на його поведінку та емоційний стан, відношення до вчителя, а також на результати навчально-виховного процесу.

Оцінка є головним заохоченням й найсильнішим покаранням в педагогічній праці. Тому оцінюючи результати навчальних досягнень учня, важливо пам'ятати про різноманітність форм та видів оцінювання, про критерії, які розроблені міністерством освіти і науки України, і насамперед оцінювати досягнення, а не особистість учня і завжди бути об'єктивним.

ЛІТЕРАТУРА

1. Амонашвили Ш.А. Воспитательная и образовательная функция оценки учения школьников: Экспериментально-педагогическое исследование. – М. : Педагогика, 1984. – 296 с.

2. Енциклопедія освіти/ Акад. пед. наук України; головний ред. В.Г.Кремень. – К. Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.

3. Закон про загальну середню освіту в Україні [Електронний ресурс]. – Електрон. дан. – Режим доступу:http://osvita.ua/legislation/law/2232/

4. Інструктивно-методичні матеріали щодо контролю та оцінювання навчальних досягнень учнів початкових класів загальноосвітніх навчальних закладів/ Лист Міністерства освіти і науки України № 1/19-74 від 28.01.2014. – [Електронний ресурс]. - Електрон. дан. – Режим доступу: http://www.mon.gov.ua/ua/often-requested/methodi-cal-recommendations.

5. Фіцула М.М. Педагогіка: Навчальний посібник для студентів вищих педагогічних закладів освіти. – К.: Видавничий центр «Академія», 2001. – 528 с.

6. Чайка В.М. Основи дидактики: навч. посіб./ В.М. Чайка. - К.: Академвидав, 2011. – 240 с.

Давиденко О. А.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С. Макаренка

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОПРОВІДНОСТІ ТА МАГНІТОРЕЗИСТИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ АСИМЕТРИЧНИХ БАГАТОШАРОВИХ СИСТЕМ

Науковий керівник: кандидат фіз.-мат. наук, ст. викладач Шкурдода Ю.О.

У даний час значний науковий інтерес проявляється до фізичних ефектів в перспективних нанорозмірних структурах [1 – 3]. До таких структур відносять і мультишари – періодичні системи, що складаються з почергово нанесених феромагнітних та немагнітних металів. У таких структурах реалізується ефект гігантського магнітоопору (ГМО) [4], який є основою для створення елементів спінтроніки та може дозволити розширити функціональні можливості вже існуючих і майбутніх пристроїв мікроелектроніки.

Не дивлячись на те, що на сьогодні багато особливостей ефекту ГМО досліджені експериментально, існує великий обсяг літератури по теоретичній інтерпретації цього ефекту, виникає потреба в подальшому пошуку та експериментальному дослідженні багатошарових структур із гігантським магніторезистивним ефектом, які б задовольняли додатковим вимогам (мінімальний розмір, низькі поля насичення, висока відтворюваність).

Метою даної роботи є експериментальне дослідження магніторезистивних властивостей та поведінки магнітних параметрів свіжосконденсованих та відпалених при різних температурах тришарових асиметричних плівкових систем на основі Co, Fe, Ag та Cu.

Багатошарові плівкові системи з товщиною шарів (1-50) нм отримували у вакуумній камері установки ВУП-5М при тиску газів залишкової атмосфери 10^{-4} Па [5]. Почергова конденсація плівок здійснювалася в результаті випаровування металів чистотою не менше 99,98% із незалежних джерел (Ag, Cu – з вольфрамової стрічки, Co, Fe – з електронно-променевої гармати). Конденсація плівок проводилася при кімнатній температурі підкладки зі швидкістю ω = (0,5-1) нм/с залежно від режимів випаровування. Для дослідження магніторезистивних властивостей за підкладки брали полірані скляні пластини з попередньо нанесеними контактними площадками. Конструкція виготовленого підкладкотримача дозволяла отримувати за один технологічний цикл два плівкові зразки з різною товщиною немагнітного прошарку та з близькою товщиною феромагнітних шарів. Геометричні розміри плівок для вимірювання їх електричного опору задавалися вікнами, виготовленими з високою точністю у механічних масках з ніхромової фольги.

Товщина плівок вимірювалася за допомогою мікроінтерферометра МІІ – 4 з лазерним джерелом світла та комп'ютерною системою реєстрації інтерференційної картини, що дозволяло підвищити точність вимірювань, особливо в області товщини d < 50 нм.

Вимірювання повздовжнього та поперечного магнітоопору та термомагнітна обробка плівок проводились у спеціальній установці в умовах надвисокого безмасляного вакууму (10^{-6}-10^{-7}) Па у постійному магнітному полі напруженістю до Н = 150 кА/м.

МАГНІТОРЕЗИСТИВНІ ВЛАСТИВОСТІ БАГАТОШАРОВИХ ПЛІВОК

Система Co/Fe/П

Для кращого розуміння особливостей магніторезистивного ефекту в тришарових плівках Co/Ag/Fe/П та Co/Cu/Fe/П були проведені дослідження магнітоопору в двошарових плівках Co/Fe/П.

У всіх досліджуваних двошарових плівок спостерігається анізотропія магнітоопору, що є характерним для однорідних феромагнітних матеріалів. Причиною анізотропного магнітоопору в феромагнетиках є взаємодія електронів провідності з внутрішніми електронами, спінові моменти яких обумовлюють спонтанну намагніченість [6]. На рис. 1 в якості ілюстрації представлені типові залежності повздовжнього і поперечного магнітоопору від напруженості зовнішнього магнітного поля для невідпаленої та відпаленої при 700 К двошарової плівки Co/Fe/П (d_{Fe} = 50 нм, d_{Co} = 50 нм). Величина магнітоопору невідпалених плівок (рис. 1а) складає 0,04 – 0,06 % для повздовжнього та 0,14 – 0,16 % для поперечного.

Після відпалювання цих зразків при температурі 400 К відбувається зменшення як повздовжнього, так і поперечного магнітоопору. Слід відмітити, що зменшення повздовжнього магнітоопору більш значне (в 2 – 3 рази), чим поперечного (в 1,2 – 1,5 рази). Причиною зменшення магнітоопору для даних зразків може бути зниження рівня макронапружень структурного походження в результаті термообробки.

Після відпалювання при температурі 550 К спостерігається незначне зростання як повздовжнього, так і поперечного магнітоопору. Піки польових залежностей зміщуються в область більших полів.

Відпалювання до 700 К (рис. 1б) призводить до подальшого зростання величини магнітоопору (повздовжній 0,15 – 0,25 %, поперечний 0,2 – 0,3 %) та зсуву піків в область більших полів. На нашу думку, причиною збільшення величини магнітоопору при високотемпературному відпалюванні ($T_{відп}$ = 550 К, $T_{відп}$ = 700 К) є збільшення розмірів кристалітів та взаємна дифузія.

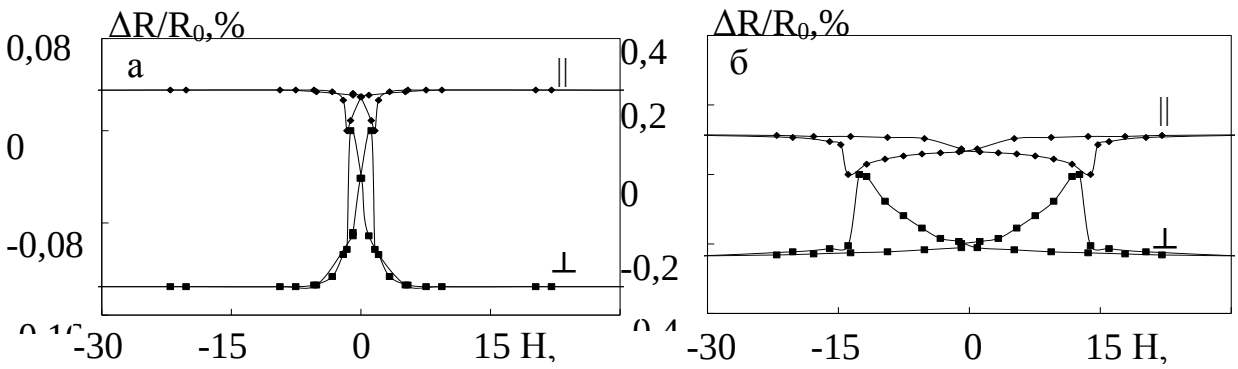


Рис.1. Залежність повздовжнього (||) та поперечного (⊥) МО від напруженості магнітного поля для невідпаленої (а) та відпаленої при температурі 700 К (б) плівкової системи Co(50 нм)/Fe(50 нм)/П

Результати дослідження магніторезистивного ефекту у невідпалених та відпалених при різних температурах тришарових зразках показали, що для всіх досліджуваних систем з ефективною товщиною немагнітного прошарку d_{Ag}< 5 нм та d_{Cu}< 3 нм спостерігається позитивний повздовжній магніторезистивний ефект (опір збільшується при прикладенні зовнішнього магнітного поля), що є ознакою анізотропного магнітоопору. У роботі [7] показано, що при малій товщині немагнітного прошарку у тришарових плівках існує пряма обмінна взаємодія між магнітними шарами через феромагнітні „містки” в немагнітному прошарку, що виключає можливість виникнення ефекту ГМО. Таку плівку можна розглядати як двошарову плівку товщиною $2d_F$ із включенням острівців срібла чи міді між феромагнітними шарами. В невідпалених тришарових плівках Co/Ag/Fe/П та Co/Cu/Fe/П з ефективною товщиною прошарку d_{Ag}= 5–20 нм (рис. 2 а) та d_{Cu}= 3–15 нм спостерігається явище гігантського магнітоопору (ГМО), величина якого складає 0,3–1,1% та 0,3–1,2% відповідно при кімнатній температурі. У таких системах верхній і нижній магнітні шари мають різні магнітні властивості, зокрема, коерцитивну силу. Тому магнітна конфігурація змінюється від антипаралельної впорядкованості магнітних моментів до паралельної і навпаки, під дією зовнішнього магнітного поля, як у спін-вентильних структурах. У роботі [8] показано, що ефект ГМО у тришарових структурах обумовлений асиметрією спін-залежного розсіювання електронів на межах зерен.

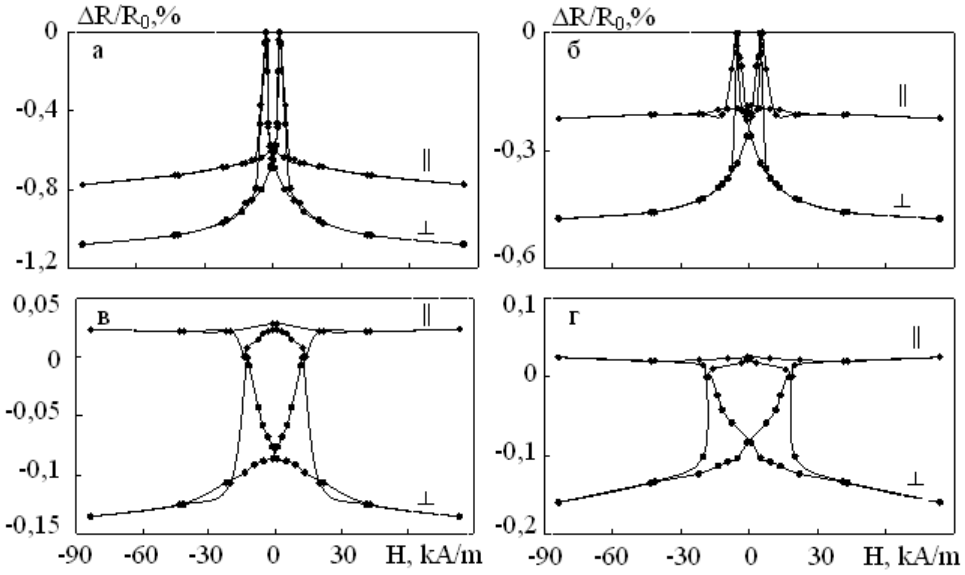


Рис. 2. Залежність повздовжнього (||) та поперечного (⊥) МО від напруженості магнітного поля для невідпаленої (а) та відпаленої при різних температурах (б – г) плівкової системи Co(30 нм)/Ag(6 нм)/Fe(30 нм)/П; б-температура відпалювання 400 К, в – температура відпалювання 550 К, г – температура відпалювання 700 К

При товщині немагнітних прошарків d_{Ag} ~ 6 нм, d_{Cu} ~ 3 нм величина ГМО максимальна і складає 1,1 % та 1,2 % відповідно при кімнатній температурі. Незначна величина ефекту ГМО при вказаній товщині обумовлена наявністю «містків» через немагнітний прошарок, що призводить до виникнення феромагнітного зв'язку між магнітними шарами і, як наслідок, до порушення антипаралельної конфігурації. При подальшому зростанні ефективної товщини немагнітного прошарку $d_{Ag} > 6$ нм ($d_{Cu} > 3$ нм) амплітуда зазначеного ефекту зменшується (рис. 3), що зумовлено шунтуванням струму у високопровідному немагнітному прошарку та об'ємним розсіюванням в ньому електронів.

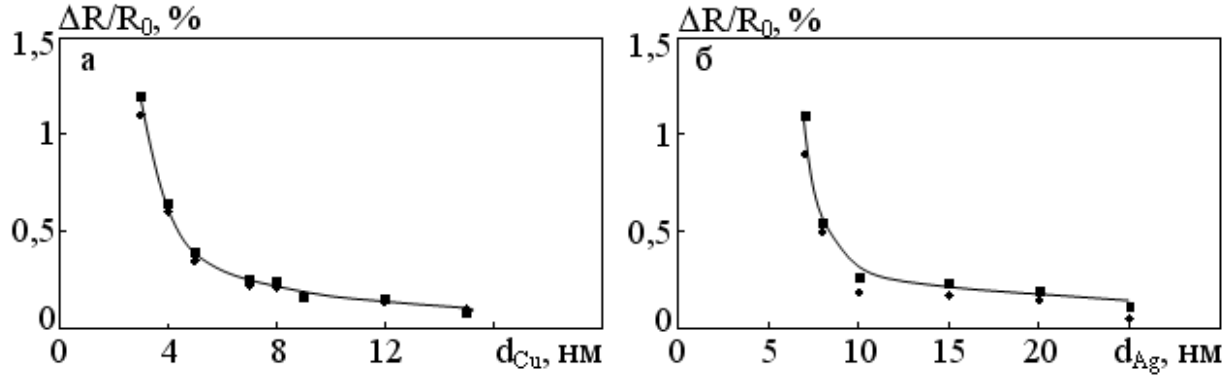


Рис. 3. Залежність повздовжнього (♦♦♦) та поперечного (■■■) магнітоопору для невідпалених плівок (а – Co/Cu/Fe/П; б – Co/Ag/Fe/П) від товщини прошарку Cu та Ag

При охолодженні зразків до 150 К вид петель гістерезису магніторезистивного ефекту не змінюється (незалежно від товщини шарів). Спостерігається тільки збільшення ефекту ГМО і зміщення піків на залежності ($\Delta R/R_0$) від (Н) в область більш сильних полів.

Зменшення амплітуди ефекту при підвищенні температури пов'язане з розсіянням електронів на фононах (особливо в немагнітному прошарку), що призводить до зменшення ролі процесів спін-залежного розсіювання, головним чином відповідального за ГМО, а також перешкоджає проходженню електронів з одного феромагнітного шару в інший [9].

Відомо, що ефективним засобом впливу на магніторезистивні властивості мультишарових структур є термічна обробка [10]. У нашому експерименті поетапному вакуумному відпалюванню при різних температурах $T_{відп}$ були піддані всі отримані плівки. Тривалість термообробки при кожній температурі становила 15 хв. Розглянемо, як змінюється після відпалювання величина максимального магніторезистивного відношення $(\Delta R/R_0)_{max}$. На рис. 4 та рис. 5 представлені графіки залежностей $(\Delta R/R_0)_{max} = f(T_{відп})$ та $\Delta R = f(T_{відп})$ для структур Co/Cu/Fe/П та Co/Ag/Fe/П з різною товщиною немагнітних шарів. Як бачимо, поведінка залежностей суттєво залежить від товщини немагнітного прошарку.

Для плівок з d_{Cu}=3 – 5 нм залежності $(\Delta R/R_0)_{max}$ від $T_{відп}$ мають монотонний характер. Після відпалювання цих зразків при $T_{відп}$ = 400 К у магнітному полі напруженістю 8 кА/м спостерігається зменшення величини ГМО у 1,2 – 1,5 рази. Після відпалювання при $T_{відп}$ = 700 К з'являється анізотропія МО.

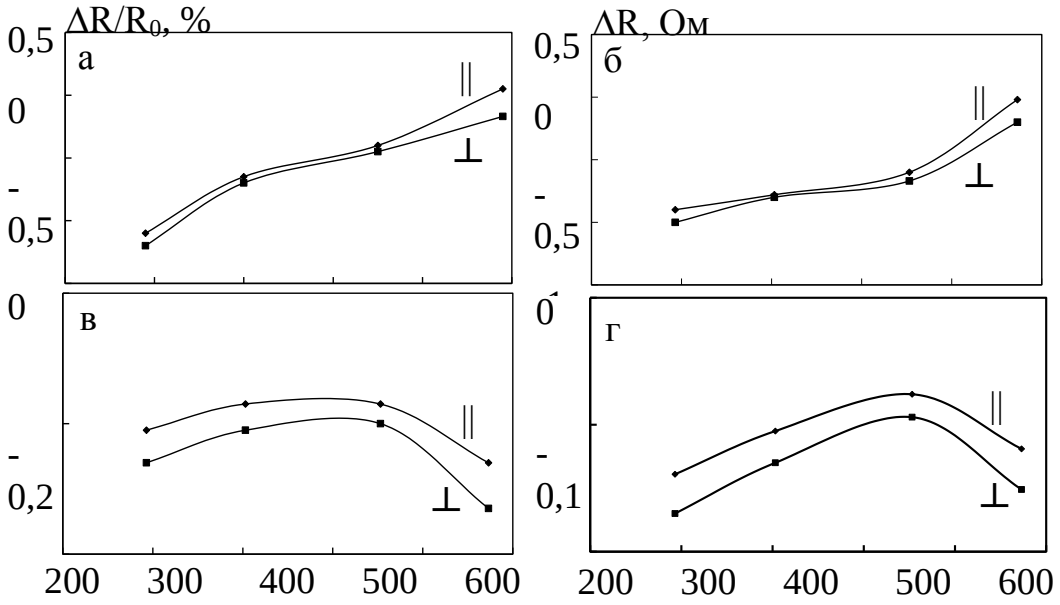


Рис. 4. Залежність $(\Delta R/R_0)_{max}$ (а, б) та ΔR (в, г) від $T_{відп}$ для тришарових структур: а, б – Co(35 нм)/Cu(3 нм)/Fe(35 нм)/П;
в, г – Co(30 нм)/Cu(7 нм)/Fe(30 нм)/П

Для тришарових плівок Co/Cu/Fe/П з d_{Cu} = 6 – 8 нм на залежності $(\Delta R/R_0)_{max} = f(T_{відп})$ можна виділити область температур відпалювання, де $(\Delta R/R_0)_{max}$ зменшується та область при більш високих температурах, де величина ГМО поступово зростає. Для плівок з d_{Cu} = 6 – 8 нм збільшення величини ГМО фіксується лише після відпалювання при $T_{відп}$ = 700 К. Форма польових залежностей $(\Delta R/R_0)_{max} = f(H)$ при цьому практично не змінюється. Якщо проводити повторні відпалювання плівок при більш низьких температурах, ніж 700 К, то значення $(\Delta R/R_0)_{max}$ не змінюється.

Для плівок з d_{Cu} = 10 – 20 нм зростання $(\Delta R/R_0)_{max}$ відбувається після відпалювання при $T_{відп}$ = 550 К, але значення $(\Delta R/R_0)_{max}$ не перевищує 0,5% навіть після відпалювання при $T_{відп}$ = 700 К.

Для тришарових плівок Co/Ag/Fe/П (рис. 5) з товщиною срібного прошарку 5 – 12 нм поведінка $(\Delta R/R_0)_{max} = f(T_{відп})$ має якісно подібний характер до відповідних залежностей для плівок Co/Cu/Fe/П з ефективною товщиною прошарку міді 3 – 5 нм.

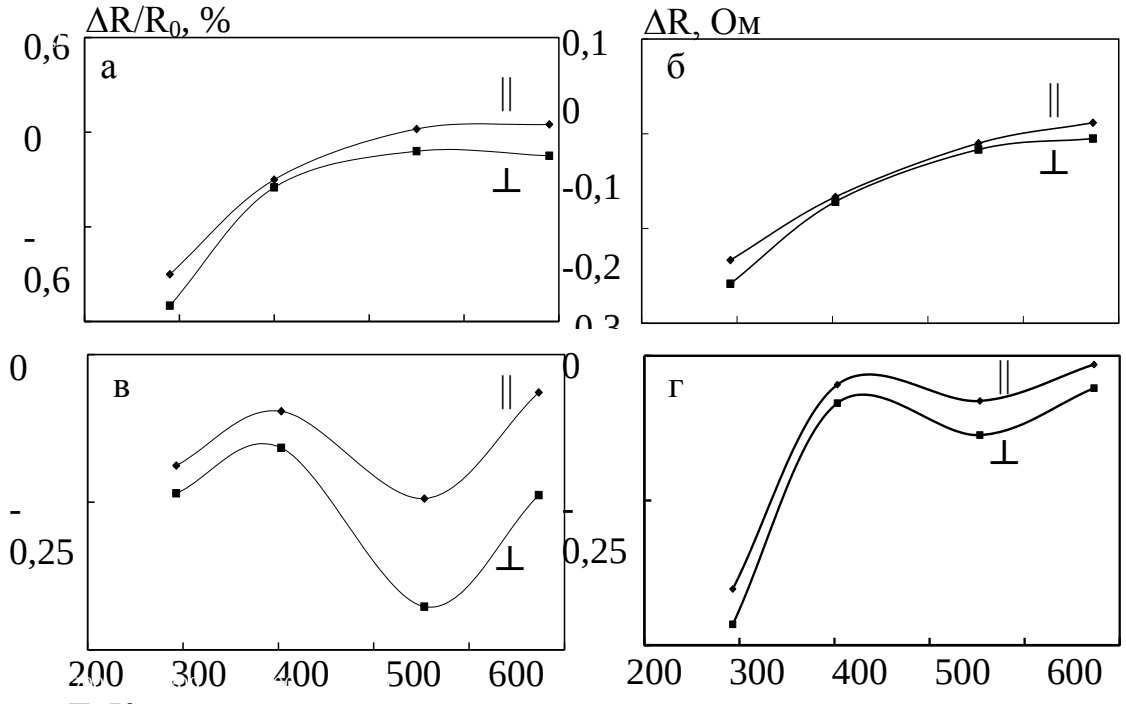


Рис. 5. Залежність $(\Delta R/R_0)_{max}$ (а, б) та ΔR (в, г) від $T_{відп}$ для тришарових структур: а, б – Co(35 нм)/Ag(6 нм)/Fe(35 нм)/П;
в, г – Co(25 нм)/Ag(15 нм)/Fe(25 нм)/П

Дещо інша картина спостерігається для зразків з d_{Ag} = 15 – 20 нм. Відпалювання при температурі 400 К призводить до зменшення величини $(\Delta R/R_0)_{max}$ майже у 2 рази. Після відпалювання при температурі 550 К величина ГМО зростає більше, ніж у 2 рази. Збільшення температури відпалювання до 700 К призводить знову до зменшення повздовжнього магнітоопору у 2 – 3 рази, а поперечного у 1,5 – 2 рази. Польові залежності при цьому залишаються ізотропними.

Збільшення $T_{відп}$ до 550 К для плівок Co/Ag/Fe/П із $d_{Ag} < 15$ нм та для плівок Co/Cu/Fe/П із d_{Cu}=3 – 5 нм (рис. 4 а, 5 а) призводить до зменшення амплітуди ефекту і появи анізотропії магнітоопору, що зумовлено руйнуванням вихідного магнітного порядку в магнітних шарах. Внаслідок рекристалізаційних процесів, взаємної дифузії атомів срібла, міді, заліза й кобальту та малої товщини немагнітного прошарку ($d_{Cu,Ag}$ = 3–12 нм) порушується неперервність інтерфейсу і, як наслідок, спін-залежне розсіювання електронів зникає.

Явище зростання $(\Delta R/R)_{max}$ може бути пов'язано як зі збільшенням $\Delta R = R_{max} - R_s$, (R_{max} – електричний опір зразка виміряний при $H=H_C$, R_s – електричний опір виміряний в максимальному полі) так і зі зменшенням R_s. Дійсно, обидві ці величини в процесі відпалювання так і змінювалися. Причому, знижувались як величина R_{max}, так і R_s, але таким чином, що різниця ΔR збільшувалася. Зменшення електроопору плівок може свідчити про згладжування поверхневих меж плівок (відмітимо, що загальна товщина мультишарової структури менша довжини вільного пробігу електронів) – це так зване підвищення ступеня «дзеркальності відбиття» [8]. Зростання різниці ΔR пояснити складніше, але і це явище також має бути пов'язано з процесами, що відбуваються при відпалюванні в області поверхонь розділу (не лише зовнішніх, але і внутрішніх). Як показано в теоретичній роботі [9], максимальне магніторезистивне відношення має досягатися при деякій оптимальній шорсткості меж поділу, а не при абсолютно гладкій поверхні. У системах з не перемішуючих компонент, до яких відноситься досліджувана система, шорсткість меж поділу може істотно зменшуватися внаслідок згладжування при відпалюванні. Цей процес можливий завдяки тому, що зниження вільної енергії такої структури досягається при дифузії атомів уздовж поверхні розділу для того, щоб зменшити її площу. При відпалюванні відбувається зміна шорсткості в оптимальну сторону, що і дає результуюче підвищення ΔR і, відповідно, $(\Delta R/R)_{max}$). Слід також відмітити, що збільшення дзеркальності відбивання носіїв заряду, призводить до зростання амплітуди ефекту лише, якщо домінуючим механізмом гігантського магніторезистивного ефекту є об'ємне спін-залежне розсіювання електронів. Якщо ж домінуючим механізмом ефекту ГМО є інтерфейсне спін-залежне розсіювання електронів, то зі зростанням дзеркального відбивання електронів інтерфейсами зразка виникає ефект каналювання, що зменшує амплітуду ефекту. При одночасній дії двох механізмів: асиметричного спін-залежного розсіювання в об'ємі шарів та на їх інтерфейсах ефект ГМО максимальний [11].

МАГНІТНІ ПАРАМЕТРИ ПЛІВОК

За петлями магніторезистивного гістерезису були визначені коерцитивна сила H_C і поле насичення H_S. Коерцитивна сила визначалася за розташуванням піків петлі, а поле насичення приймали рівним полю, виміряному на висоті $0{,}9(\Delta R/R_0)_{max}$ на кривій $\Delta R/R_0 = f(H)$.

Як відомо в тришарових плівках коерцитивна сила визначається компонентою, зумовленою обмінним зв'язком феромагнітних шарів H^*_C і

компонентою, зумовленою закріпленням доменної стінки структурними дефектами H^0_C [10]:

$H_C = H^*_C + H^0_C$.

Структурними дефектами полікристалічних плівок є межі між зернами, дисперсія осей кристалографічної анізотропії, шорсткість поверхні.

Криві залежності $H_C = f(T_{відп})$ для тришарових плівок Co/Ag/Fe/П та Co/Cu/Fe/П з різною товщиною срібного та мідного прошарку представлені на рис. 6 а.

Для всіх плівок Co/Ag/Fe/П з d_{Ag} = 5 – 20 нм криві залежності $H_C = f(T_{відп})$ (крива 2, рис. 6 а) подібні поведінці H_C одношарових плівок чистого кобальту представлених у роботі [10] та двошарових зразків Co/Fe/П (крива 1). Коерцитивна сила цих плівок, відпалених при 400 К змінюється не суттєво, відпалених при 550 К, збільшується в 2 – 4 рази, а відпалених при 700 К – у 4 – 7 рази.

Зазвичай, збільшення величини коерцитивної сили у тришарових плівках пояснюється посиленням обмінної взаємодії між феромагнітними шарами. В нашому випадку ефективна товщина немагнітного прошарку срібла складає 5 – 20 нм, що призводить до значного послаблення обмінної взаємодії. Отже, компонентою коерцитивної сили, яка зумовлена обмінним зв'язком феромагнітних шарів, можна знехтувати. Виходячи з цих міркувань можна зробити висновок, що збільшення величини коерцитивної сили для плівок Co/Ag/Fe/П з d_{Ag} = 5 – 20 нм обумовлено тими ж причинами, що і для одно- та двошарових плівок. Згідно із [7] у одно- та двошарових плівках збільшення коерцитивної сили пов'язано із збільшенням розміру зерна і перерозподілом точкових дефектів по між зернових межах, що призводить до збільшення ролі об'ємних механізмів закріплення доменних стінок.

Слід відмітити, що після відпалювання плівок із d_{Ag} = 6 – 12 нм при $T_{відп}$ = 550 нм спостерігається поява анізотропії магнітоопору.

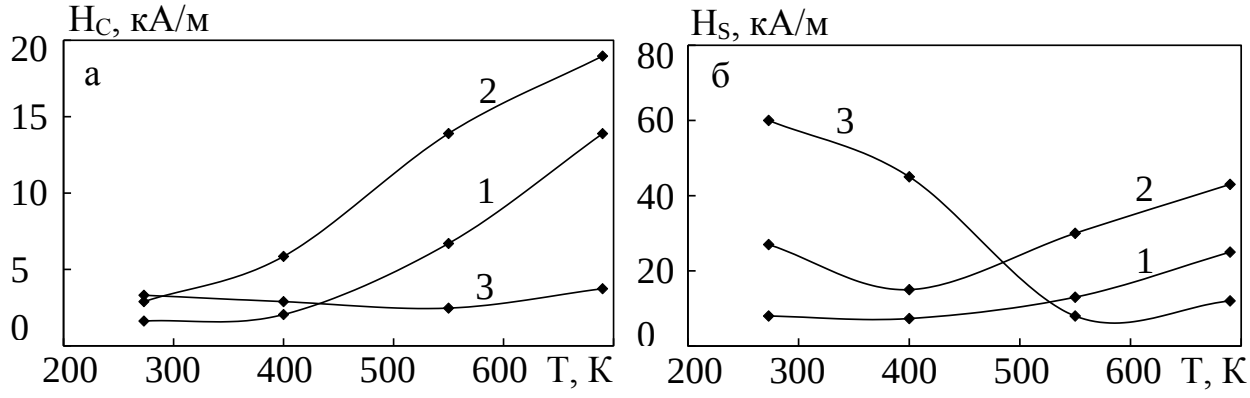


Рис. 6. Залежність коерцитивної сили H_C (а) та поля насичення H_S (б) від $T_{відп}$ для досліджуваних зразків: 1 – Co(50 нм)/Fe(50 нм)/П;
2 – Co(20 нм)/Ag(10 нм)/Fe(20 нм)/П; 3 – Co(20 нм)/Cu (6 нм)/Fe(20 нм)/П

У плівках Co/Cu/Fe/П з d_{Cu} = 3 – 5 нм (крива 3) відпалювання при $T_{відп}$ = 400 К і 550 К призводить до зменшення величини коерцитивної сили у 1,5 – 2 рази. Зменшення коерцитивної сили відбувається за рахунок зменшення ролі закріплення доменних стінок, що пов'язано зі зменшенням шорсткості поверхні. Відпалювання при 700 К приводить до зростання H_C майже у 2 рази, що пов'язано із причинами, які описані для плівок із срібним прошарком.

На рис.6 б представлені криві залежності $H_S=f(T_{відп})$ для дво- та тришарових плівок з різною товщиною срібного та мідного прошарків (H_S – поле, в якому магнітні моменти в феромагнітних шарах розміщуються паралельно).

Для двошарових плівок (крива 1) спостерігається лише збільшення величини H_s (у 2 – 3 рази) після відпалювання при 700 К. Для тришарових плівок Co/Ag/Fe/П (крива 2) спостерігається зменшення H_s в 1,5 – 2 рази після відпалювання при температурі 400 К та зростання у 2 – 3 рази при подальшому збільшенні температури відпалювання. Для плівок Co/Cu/Fe/П (крива 3) суттєве зменшення (5 -7 разів) H_s спостерігається до $T_{відп}$=550 К. Відпалювання при температурі 700 К призводить до не значного збільшення поля насичення. Мінімум на кривих $H_S=f(T_{відп})$ пов'язаний із переходом ГМО в АМО.

ВИСНОВКИ

1. Експериментально показано, що при ефективній товщині прошарків (d_{Ag} = 5 – 20 нм, d_{Cu} = 3 – 15 нм) в усіх досліджуваних системах реалізується ефект ГМО. Максимальне значення ГМО для свіжосконденсованих плівок (1-1,2%) спостерігається при однаковій товщині магнітних шарів і товщині прошарків d_{Ag} ~ 6 нм, d_{Cu} ~ 3 нм відповідно. Величина ГМО монотонно зменшується при збільшенні ефективної товщини немагнітних прошарків від d_{Ag} = 8 нм до 20 нм та d_{Cu} = 3 нм до 15 нм.

2. Вивчення впливу термомагнітної обробки на магніторезистивний ефект тришарових плівок дозволило встановити такі закономірності: для плівок Co/Ag/Fe/П з ефективною товщиною срібла 15 – 20 нм відпалювання при температурі 400 К призводить до зменшення амплітуди ГМО в 1,7 – 2 рази, збільшення $T_{відп}$ до 550 К призводить до зростання величини ГМО у 2 – 2,3 рази; подальше збільшення температури відпалювання до 700 К обумовлює зменшення величини ГМО; для тришарових плівок Co/Cu/Fe/П з d_{Cu} = 10 – 15 нм збільшення температури відпалювання до 700 К призводить лише до збільшення величини ГМО.

3. Отримані експериментальні результати свідчать про досить велику термостабільність властивостей плівкових структур на основі Co, Fe, Cu та Ag, що дозволяє рекомендувати при виготовленні магніторезистивних елементів, як один з етапів технологічного процесу, термостабілізаційне відпалювання у вакуумі в інтервалі температур 500-700 К безпосередньо після осадження плівок.

ЛІТЕРАТУРА

1. А.М. Погорілий, С.М. Рябченко, О.І. Товстоликін, *УФЖ. Огляди*, **6**, №21: 37 (2010).

2. В.Г. Дорогань, Ф.В. Моцний, *УФЖ*, **49**, №12: 1174 (2004).

3. E.Y. Tsymbal and D.G. Pettifor, *Solid State Physics*, vol. **56** (Eds. H. Ehrenreich and F. Spaepen) (San Diego, CA: Academic Press: 2001), p. 113.

4. G. Binasch, P Grünberg, F. Saurenbach et al., Phys. Rev. B, 39, No. 7: 4828 (1989).

5. V. B. Loboda, Yu.A. Shkurdoda, V.A. Kravchenko. Structure and magnetoresistance of freshly condensed three-layer FeNi/Cu(Ag)/FeNi films // *Functional materials*, **14(**1), pp. 37-41 (2007).

6. Вонсовский С.В. Магнетизм / Вонсовский С.В. – М.: Наука, 1971. – 1032 с.

7. Чеботкевич Л.А. Влияние кристаллической структуры и межслоевой обменной связи на коэрцитивную силу Co/Cu/Co – пленок / Л.А Чеботкевич, Ю.Д. Воробьев, А.С. Самардак, А.В. Огнев // ФТТ. – 2003. – т. 45, №5. – С. 863 – 866.

8. Shkurdoda Yu.A., Dekhtyaruk L.V., Loboda V.B. The effect of giant magnetoresistance in Co/Cu/Co structure // Functional materials. – 2008. – V. 15, № 1. – P. 38-45.

9. Dieny B. Giant magnetoresistance in spin-valve multilayers // J. Magn. and Magn. Mater. – 1994. – V. 136, № 3. – P. 355-359.

10. Чеботкевич Л.А. Структура и магнитные свойства отожженных пленок Co/Cu/Co / Л.А. Чеботкевич, Ю.Д. Воробьев, И.Н. Буркова, А.В. Корнилов // ФММ – 2000. – Т. 89, № 3. – С. 56-61.

11. Ю.О. Шкурдода, Л.В. Дехтярук. Ефект гігантського магнетоопору в магнетних надгратницях // Металлофиз. и новейшие технол. – 2011. – Т. 33, № 3. С. 29 – 44.

Ждамірова Т.М.
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ ДОМАШНІХ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ФІЗИКИ

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент Каленик М.В.

Проаналізовано зміст домашніх лабораторних робіт та завдання які вони виконують. З'ясовано, що виконання учнями домашніх лабораторних робіт позитивно впливає на розвиток особистості учнів. Вони навчаються самостійно мислити, аналізувати ідею досліду та спосіб його проведення, вчаться самостійно робити висновки, а головне міркувати.

Школа 21 століття ставляє перед собою мету: розвиток особистості учня, який вміє міркувати, аналізувати, спостерігати, роботи висновки.

Перед кожним вчителем стоїть проблема стимулювання в учнів пізнавальних інтересів, формування позитивного настрою в оволодінні знаннями, розвиток інтересу до вивчення фізики.

Які методи роботи використовувати для того, щоб учень не просто засвоював потік інформації, отриманий від вчителя, але навчився самостійно отримувати знання, вміти міркувати.

При вивченні фізики одним з важливіших методів пізнання и методів

навчальної діяльності є спостереження і експеримент.

Для того, щоб учні хотіли навчатися, необхідно, щоб процес навчання для них був цікавим.

Відомо, що найбільший інтерес при вивчення фізики учні проявляють при виконання самостійних практичних дій.

Самостійну експериментальну діяльність в школі учні можуть здійснювати під час:

Фронтальних лабораторних робіт та дослідів (виконують учні в процесі вивчення навчального матеріалу);

Фізичного практикуму (виконують учні після пройденої розділу фізики або в кінці загального курсу фізики);

Дослідів-демонстрацій під час відповіді.

Але при цьому виникає проблема: в шкільному кабінеті фізики не завжди є необхідна кількість приладів та матеріалів для проведення таких робіт; не завжди вистачає часу на виконання робіт. Також може бути так, що в однієї бригади не щось виходить, не працює деякий прилад або чогось не вистачає, то вони починають просити допомоги у вчителя, при цьому відволікають від виконання інші бригади.

Для вирішення посталих проблем ми пропонуємо організовувати домашню експериментальну діяльність учнів

Домашня експериментальна діяльність учнів – це проведення дослідів, спостережень і лабораторних робот, що виконуються в домашних умовах з використанням підручних засобів і саморобних найпростіших приладів та матеріалів.[2]

Основні завдання домашніх лабораторних робіт:

формування

Розвиток інтересу до вивчення фізики та до експерименту;

Формування вмінь спостерігати фізичні явища в природі та в домашніх умовах; вмінь виконувати вимірювання за допомогою вимірювальних приладів, що використовуються в побуті.

Виховання самостійності;

Домашні лабораторні роботи з фізики – особливий вид діяльності учнів, який дозволяє не тільки вирішувати навчально-методичні освітні задачі, але дає можливість учням побачити, що фізика – це не лише шкільний предмет, а будь-які знання отримані на уроці можна використовувати і з практичної точки зору. Наприклад, вивчення фізичних величин. 1дм^3 – це багато чи мало? Більшості учнів важко відповісти на запитання. Але якщо згадати, що 1дм^3 – об'єм одного пакету молока, то відразу легше оцінювати об’єми тіл: 1м^3 – тисяча таких пакетів. Саме на таких простих прикладах приходе розуміння фізичних величин.

Одна з вимог до домашнього досліду – легкість у виконанні. Тому при виконанні домашніх дослідів учні самостійно переконуються в справедливості законів природи

При систематичному виконанні домашніх лабораторних робіт учні навчаються аналізувати ідею та спосіб проведення досліду, робити

самостійні висновки та оцінювати результати досліду. Розвивають мислення, увагу, пам'ять, допитливість та обчислювальні навички. Змога самостійно виконувати навчальний експеримент дає учням змогу проявити себе, викликає почуття задоволення, подиву та захоплення. При цьому в пам'яті учнів надовго закріплюються необхідні знання.

Досліди, що задаються додому, повинні не вимагати яких-небудь приборів і істотних матеріальних витрат. Це повинні бути досліди з водою, повітрям, предметами, які є в кожному домі.

Одна з вимог до домашнього експерименту – легкість у виконанні, отже, застосовувати їх доцільно на навчальному етапі навчання фізики, коли в дітях ще не згасло природна допитливість

ДЛР ми розділили за розділами фізики:

ДЛР з механіки.

Відносність руху.

Мета: дослідження відносності руху, введення поняття системи відліку.

Прибори и матеріали: два листа картону, аркуш паперу, олівець, ножиці.

Хід роботи.

1.На листі картону під номером 2 зробіть надріз, як на малюнку.

2. На обох листа картону нарисуйте по одному «спостерігачу».

3. Листи картону покладіть на чистий аркуш .

4. Встав олівець в надріз и рухай ним вгору – вниз, одночасно

Рухаючи другий лист картону вправо.

5. Пояснити, чому для «спостерігача» під №2 олівець рухається прямо, а для «спостерігача» №1 – зигзагом, що буде видно зі сліду олівця. [3]

ДЛР з молекулярної фізики

Теплопровідність.

Мета: визначити вплив відстані на теплопровідність.

Прилади та матеріали: кусок пластиліну, маленька свічка, металевий лист, скріпка для паперу, маркер, лінійка, маргарин, лист фольги 45х75 см, скотч, сірники.

Хід роботи.

1. За допомогою невеликого кусочка пластиліну закріпіть свічку на противні.

2. Розогніти скріпку, щоб перетворіть її в металеву проволоку.

3. За допомогою маркера та лінійки зробити відмітки на проволоці на відстанях 2 см, 4 см, 6 см.

4. З пластиліну зробіть циліндр висотою 7,5 см та прикріпіть його до листа напроти свічки.

5. Зліпіть з маргарину шарики і насадіть їх на проволоку в відмічених місцях.

6. Зробіть з фольги круг висотою 10 см, з'єднавши кінці скотчем.

7. Запаліть свічку.

8. Уважно спостерігайте за тим, як будуть вести себе шарики

маргарину и в якому порядку вони почнуть плавиться. Коли шарики почнуть плавиться, задуйте свічку.

9. Сформулюйте висновок, як при теплопровідності відбувається перенос тепла. [3]

ДЛР з електродинаміки

Електроскоп

Мета: зробити електроскоп для перевірки наелекризованості тіл.

Прилади і матеріали: скляна банка, картон, ножиці, алюмінієва фольга, скотч, пластмасовий гребінець, чиста суха тканина.

Хід роботи.

1. З картону виріжте круг такого діаметра, щоб він закривав горловину банки. В центрі круга зробіть два паралельних надрізи довжиною 1 – 1,5 см.

2. З фольги виріжте дві смужки шириною 1 см і довжиною 5 см.

3. В кожне з отворів просунути стрічки, зверху закріпить їх кінці скотчем, не закриваючи отворів.

4. Наелектризуйте гребінець, потерши його сухою тканиною.

5. Доторкнувшись гребінцем к фольги, подивиться, чи наелектризувалося вона. Якщо так, то смужки фольги будуть віддалятися одна від одної.

6. Зробіть висновок, чому смужки при знаходженні заряду розходяться в

різні боки. [3]

ДЛР з оптики

Відбивання світлового променя.

Мета: дослідити закон відбивання світла від перешкод.

Прилади і матеріали: дзеркало, транспортир, картон, свічка.

Хід роботи.

1. На картоні зробити прорізь. Встановити свічку перед прорізою, а з іншого боку поставити вертикально дзеркало так, щоб його край відповідав нулю градусів на транспортирі.

2. Запаліть свічку. Запишіть, під яким кутом промінь світла впав на дзеркало, а під яким – відбився.

3. Змініть положення свічки, перемістивши її дещо в сторону.

4. Знову запишіть куті падіння і відбивання.

5. Порівняйте свої записи.

6. Зробіть висновок про величину кутів відбивання і падіння. [3]

Таким чином, застосування на практиці навчання фізики домашніх лабораторних робіт активно впливає на вироблення практично-орієнтованих вмінь учнів і підвищує їх інтерес до предмета, дозволяє в якийсь мірі долати видержки «крейдового» способу викладання фізики в сучасній школі. [1]

ЛІТЕРАТУРА

1. Барышенская Елена Николаевна Домашние лабораторне работы

2. Гудова Галина Николаевна Методическая разработка по физике (7 класс): Домашние лабораторные работы по физике // (http://nsportal.ru/

shkola/fizika/library/domashnie-laboratornye-raboty-po-fizike-0)
3. Комплекс домашних лабораторных работ по физике для учащихся 7 – 9 классов. // (http://topreferat.znate.ru/pars_docs/refs/19/18907/18907.pdf)

Залавська А. С.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С. Макаренка

ЗАДАЧІ НА ДОВЕДЕННЯ В СТЕРЕОМЕТРІЇ

Науковий керівник: кандидат фіз.-мат. наук, доцент, Погребний В.Д..

У статті йдеться мова про те, що головна увага у викладанні математики приділяється задачам, оскільки їх розв'язування є основним видом навчально-пізнавальної діяльності, у процесі якої школярі опановують вміннями та навичками математичної діяльності. У статті розглянуті основні методи розв'язування задач на доведення у стереометрії, та зроблено висновок, що учні не повинні дотримуватися певного алгоритму розв'язування задач, а знаходити саме той метод, який доцільно використати в ході вирішення тієї чи іншої задачі.

Стереометрія, як і планіметрія, виникла і розвивалася у зв'язку з потребами практичної діяльності людини. Про зародження геометрії в Стародавньому Єгипті близько 2000 років до н.е. писав давньогрецький вчений Геродот (V століття до н.е.).

Геометрія як теоретична наука виникла в Стародавній Греції, багато сучасних геометричних термінів мають давні походження. Праці давньогрецьких математиків зіграли винятково важливу роль у розвитку науки взагалі і геометрії зокрема. Вони стали надбанням загальної культури людства.

Головна увага у викладанні математики приділяється задачам, оскільки їх розв'язування є основним видом навчально-пізнавальної діяльності, у процесі якої школярі опановують вміннями та навичками математичної діяльності.

Тому вивчення проблеми доведення задач по стереометрії, за зображеними просторовими геометричними фігурами, є досить актуальною і необхідною для розвитку образного мислення школярів .

Проблема навчання школярів вмінню розв'язувати задачі на доведення в стереометрії неодноразово ставилася в психології та педагогіці. Однак, в психолого-педагогічній літературі немає поки єдиної термінології з названої проблеми, немає і єдиної точки зору на те, чому і як навчати учнів, щоб вони могли вирішувати завдання середнього та високого рівня, не за зразком, показаним вчителем, а прийти до розв'язання задачі самостійно.

Ще однією проблемою є те, що задачі на доведення в стереометрії не мають єдиної схеми розв'язування, тому і викликають труднощі в учнів.

Наприкінці 9 класу учні починають знайомитися з геометрією в

просторі. В 10-х, 11-х класах учні вже поглиблюють свої знання новим матеріалом.

Актуальність даної статті обумовлена тим, що підвищення якості навчання математики, зокрема геометрії, означає пошук шляхів ефективного управління пізнавальною діяльністю учнів і виявлення таких педагогічних умов, які забезпечували б активну творчу роботу мислення школярів, нижче розглянуто декілька основних методів розв'язування задач.

Для розв'язання задач на доведення найчастіше застосовується геометричний метод, використовуються теореми планіметрії та стереометрії. При цьому часто доводиться виконувати різні додаткові побудови. У деяких випадках крім зображення просторової фігури слід зробити рисунок розгортки поверхні тіла або проекцію на деяку площину.

Необхідно звертати увагу на початковий етап розв'язання кожної задачі – аналіз, коли планується хід розв'язання, причому нерідко правильний шлях знаходиться не відразу, а після низки невдалих спроб. Виконавши креслення, слід уважно встановити зв'язки між даними і невідомими елементами фігури і спробувати пов'язати їх.

Розглянемо розв'язання задач на конкретних прикладах та методи, за допомогою яких вони розв'язуються [1, 14-16, 35-36].

Приклад 1.

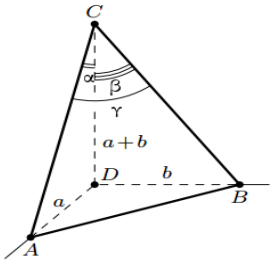


Рис.1. Тетраедр

Дано тетраедр ABCD, всі плоскі кути при вершині D – прямі, а ребро CD дорівнює сумі ребер AD і BD. Довести, що сума усіх плоских кутів при вершині C рівна 90°.

Доведення. Нехай ABCD — даний тетраедр (рис. 1), AD = a, BD = b, AC = m, BC = n, $\angle ACD = \alpha, \angle BCD = \beta$ та $\angle ACD = \gamma$. Оскільки $AD < CD$ і $BD < CD$, то кожний з кутів α і β менше 45° і $0°<\alpha+\beta<90^\circ$. Отже і $0°<\gamma<90^\circ$.

Доведемо, що що $\sin(\alpha+\beta) = cos\gamma$.

Так як $sin\alpha = \frac{a}{m}$, $sin\beta = \frac{b}{n}$, $cos\alpha = \frac{a+b}{m}$, $cos\beta = \frac{a+b}{n}$, то $\sin(\alpha+\beta) = \frac{a(a+b)}{mn} + \frac{b(a+b)}{mn} = \frac{(a+b)^2}{mn}$.

З трикутника ABC, де $AB^2 = a^2 + b^2$, по теоремі косинусів знаходимо:

$cos\gamma = \frac{m^2+n^2-(a^2+b^2)}{2mn}$.

Трикутники ACD і BCD прямокутні, тому

$m^2 + n^2 = a^2 + (a+b)^2 + b^2 + (a+b)^2 = a^2 + b^2 + 2(a+b)^2$.

Отже, $cos\gamma = \frac{(a^2+b^2)}{mn}$. Таким чином, $\sin(\alpha+\beta) = cos\gamma$, або $\sin(\alpha+\beta) = \sin(90°-\gamma)$. Звідки, враховуючи допустимі значення кутів, отримаємо: $\alpha+\beta = 90^\circ - \gamma$, або $\alpha+\beta+\gamma = 90^\circ$. Що й треба було довести.

Дана задача розв'язується аналітичним методом, розглянемо

розв’язання цієї ж задачі іншим методом – геометричним.

Приклад 2.

Дано тетраедр ABCD, всі плоскі кути при вершині D – прямі, а ребро CD дорівнює сумі ребер AD і BD. Довести, що сума усіх плоских кутів при вершині C рівна 90◦.

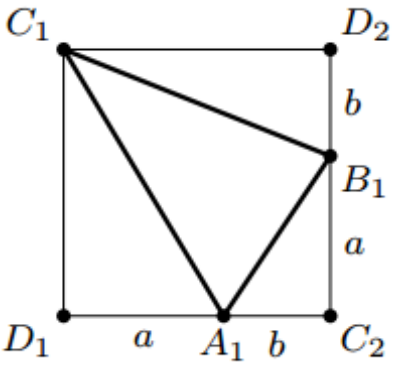


Рис.2. Розгортка бічної поверхні тетраедра

Доведення. Назвемо грань ABD тетраедра – основою тетраедра ABCD, а всі інші – бічними гранями. Зробимо розгортку бічної поверхні, розрізавши тетраедр по ребрам AD, BD і CD. Покажемо, що ця розгортка – це п’ятикутник $A_1D_1C_1D_2B_1$ з прямим кутом C_1 (рис.2).

Побудуємо квадрат $C_1D_1C_2D_2$ зі стороною $a+b$. На сторонах D_1C_2 і C_2D_2 відкладемо відрізки D_1A_1 і C_2B_1, рівні a. Тоді $A_1C_2 = B_1D_2 = A_1B_1$. Тому трикутники ABC і $A_1B_1C_1$ також рівні. Таким чином, п’ятикутник $A_1D_1C_1D_2B_1$ – це розгортка бічної поверхні тетраедра ABCD. Звідси випливає, що сума плоских кутів тетраедра при вершині C рівна куту $D_1C_1D_2$ квадрата, тобто рівна 90°.

Якщо співставити розв’язання цієї задачі аналітичним та геометричним способами, то відразу ж можна помітити, що в першому випадку відсутні допоміжні побудови, тоді як при розв’язуванні задачі геометричним методом основна трудність полягає у тому, що треба здогадатися використати розгортку поверхні тетраедра та виконати допоміжні побудови.

Отже, одним з основних методів розв’язування задач на доведення в стереометрії можна вважати аналітичний метод, який має два різновиди: метод поетапного розв’язання і метод складання рівнянь. Іншим важливим методом є геометричний, до якого відносять і метод геометричних перетворень. При розв’язуванні конкретної завдання часто користуються і тим, і іншим методами. Наприклад, спочатку доводять доводять, що дана фігура має певну властивість, а потім роблять обчислення, користуючись вже відомими формулами або методом складання рівнянь. У такому випадку можна говорити про розв’язання задачі комбінованим методом.

При розв’язуванні геометричних задач, крім традиційних методів з використанням алгебри і тригонометрії, можуть застосовуватися й інші методи, зокрема, векторний.

Приклад 3.

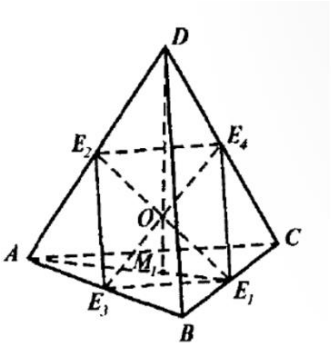


Рис.3. Тетраедр

Довести, що медіани тетраедра перетинаються в одній точці і діляться нею як 3:1, починаючи від вершини (рис.3).

Доведення:

Нехай E_1, E_2, E_3, E_4 – середини ребер BC, AD, AB і DC. Точка O - середина відрізку E_1E_2; E_2E_3 - середня лінія грані ABD. Точка M_1 - точка перетину медіан основи. $E_1E_2 = \frac{1}{2}DB$. Аналогічно $E_1E_4 = \frac{1}{2}DB \Longrightarrow \overrightarrow{E_4O} = \overrightarrow{E_4E_1} + \overrightarrow{E_1O} = \frac{1}{2}\overrightarrow{DB} + \overrightarrow{E_1O}, \overrightarrow{OE_3} = \overrightarrow{OE_2} + \overrightarrow{E_2E_3} = \overrightarrow{OE_2} + \frac{1}{2}\overrightarrow{DB}$. Але за умовою $\overrightarrow{OE_2} = \overrightarrow{E_1O}$, тому $\overrightarrow{E_4O} = \overrightarrow{OE_1}$, тобто т.$O$ - середина відрізка E_3E_4. $\overrightarrow{DO} = \overrightarrow{DE_2} + \overrightarrow{E_2O} = \frac{1}{2}\overrightarrow{DA} + \frac{1}{2}\overrightarrow{E_2E_1}$; $\overrightarrow{E_2E_1} = \overrightarrow{E_2D} + \overrightarrow{DC} + \overrightarrow{CE_1}$; $\overrightarrow{E_2E_1} = \overrightarrow{E_2A} + \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BE_1}$. Додамо ці дві рівності та отримаємо: $\overrightarrow{E_2D} + \overrightarrow{E_2A} = 0$; $\overrightarrow{E_1C} + \overrightarrow{E_1B} = 0$ – за умовою задачі. Отримаємо: $2\overrightarrow{E_2E_1} = \overrightarrow{E_2D} + \overrightarrow{E_2A} + \overrightarrow{CE_1} + \overrightarrow{BE_1} + \overrightarrow{DC} + \overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC} + \overrightarrow{AB}; \overrightarrow{E_2E_1} = \frac{1}{2}\left(\overrightarrow{DC} + \overrightarrow{AB}\right). \overrightarrow{DO} = \frac{1}{2}\overrightarrow{DA} + \frac{1}{2}\overrightarrow{E_2E_1} = \frac{1}{2}\overrightarrow{DA} + \frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\left(\overrightarrow{DC} + \overrightarrow{AB}\right) = \frac{1}{2}\overrightarrow{DA} + \frac{1}{4}\overrightarrow{DC} + \frac{1}{4}\overrightarrow{AB} = \frac{1}{2}\overrightarrow{DA} + \frac{1}{4}\overrightarrow{DC} + \frac{1}{4}\left(\overrightarrow{DB} - \overrightarrow{DA}\right) = \frac{1}{4}(\overrightarrow{DA} + \overrightarrow{DB} + \overrightarrow{DC})$; (1)

$DM_1 = DA + AM_1 = DA + \frac{2}{3}AE_1 = DA + \frac{2}{3}\cdot\frac{1}{2}(AB + AC) = DA + \frac{1}{3}\left((DB - DA) + (DC - DA)\right) = DA + \frac{1}{3}(DB + DC - 2DA) = \frac{1}{3}DB + \frac{1}{3}DC + \frac{1}{3}DA = \frac{1}{3}(DB + DC + DA); DB + DC + DA = 3DM_1$. (2)

Підставимо (2) в (1):

$DO = \frac{3}{4}DM$, отже $OM_1 = \frac{1}{4}DM$, $\frac{DO}{DM_1} = \frac{3}{1}$. Отже, т.$O$ лежить на відрізку DM_1і ділить його у відношенні 3:1, починаючи від вершини. Повторивши міркування й для інших пар суміжних граней можна довести це для інших медіант тетраедра. А значить, всі медіани тетраедра перетинаються в одній точці, яка ділить кожну медіану у відношенні 3:1, починаючи від вершини. Доведено.

Деякі задачі зручно розв'язувати за допомогою методу координат. Це насамперед задачі, в яких мова йде про куб, прямокутний паралелепіпед або тетраедр з прямим тригранним кутом. Прямокутна система координат у просторі зв'язується з цими многогранниками, при цьому серед координат їх вершин багато нулів, що спрощує обчислення.

Пошук вірної відповіді - найважливіший компонент творчого мислення школярів. Керуючий вплив вчителя спонукає учнів чинити тільки так, а не інакше, що позбавляє їх ініціативи, гальмує розвиток умінь здійснювати пошук не на основі прикладів вже розв’язаних задач.

ЛІТЕРАТУРА

1. Готман Э.Г. Стереометрические задачи и их решения / Готман Э.Г. – М.:Издательство МЦНМО, 2006. – 160с.

Кожушко Н.М.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С.Макаренка

ДОВЕДЕННЯ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ НЕРІВНОСТЕЙ

Науковий керівник: кандидат фіз.-мат. наук, доцент Погребний В.Д.

У статті стисло висвітлено коротку історію тригонометрії, та основних її понять. Наведено основні цілі та етапи вивчення тригонометричних функцій. Виявлено основні методи доведення тригонометричних нерівностей та розглянуті приклади.

В умовах реформування системи освіти, виходу науки і техніки, економіки на світовий рівень, інтеграції в світову систему освіти, актуальним є забезпечення високого рівня математичної підготовки молоді. Математика має великі можливості для інтелектуального розвитку особистості, у першу чергу - логічного мислення, просторових уявлень та уяви, формування вміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, обґрунтовувати твердження. У курсі алгебри і початків аналізу розвиваються основні лінії курсу алгебри і завершується розробка аналітичного апарату.

Тригонометрія одна із самих складних тем у шкільному курсі математики, тому на даний час вивченню тригонометричних функцій приділяється велика увага в шкільному курсі алгебри і початків аналізу.

В минулому тригонометрія виникла у зв'язку з потребами астрономії, будівельної справи, тобто носила чисто геометричний характер і представляла собою «числення хорд». З часом в неї почали вкрапляться деякі аналітичні моменти. У першій половині 18-го століття відбувся різкий перелом, після чого тригонометрія прийняла новий напрямок і змістилася у бік математичного аналізу. Саме в цей час тригонометричні залежності стали розглядатися як функції.

Перед тим як знайомити учнів з даною темою необхідно ознайомитися з основними цілями вивчення тригонометричних функцій числового аргументу:

1) ознайомлення учнів з новим типом трансцендентних функцій;

2) розвиток навичок обчислювальної практики (робота з трансцендентними функціями часто вимагає громіздких обчислень);

3) наочна ілюстрація всіх основних властивостей функцій (особливо періодичності);

4) встановлення міжпредметних зв'язків з практикою (вивчення коливань маятника, електричного струму неможливі без знань про тригонометричні функції);

5) розвиток логічного мислення (велика кількість формул породжує необхідність перетворень не алгебраїчного характеру, які носять дослідницький характер).

У вивченні тригонометричних функцій можна виділити наступні етапи:

1. Знайомство з тригонометричними функціями кутового аргументу. Значення аргументу розглядається на проміжку $(0^0; 90^0)$. На даному етапі учні дізнаються, що $\sin\varphi$, $\cos\varphi$, $\mathrm{tg}\varphi$ і $\mathrm{ctg}\varphi$ кута залежать від його градусної міри, знайомляться з табличними значеннями, основним тригонометричним тотожністю і деякими формулами зведення.

2. Узагальнення понять синуса , косинуса , тангенса і котангенс для кутів $(0^0 ; 180^0)$.

3. Введення понять тригонометричних функцій числового аргументу.

4. Систематизація і розширення знань про тригонометричні функції числа, розгляд графіків функцій, проведення дослідження, в тому числі і за допомогою похідної[2].

Паралельно з тригонометричними функціями учнів потрібно знайомити з тригонометричними рівняннями і нерівностями.

Тригонометричні рівняння виникають при рішенні задач по планіметрії, стереометрії, астрономії, фізики й в інших областях, а нерівності рік у рік зустрічаються серед завдань шкільного тестування.

Найважливіша відмінність тригонометричних рівнянь від алгебраїчних полягає в тому, що в рівняннях алгебри кінцеве число коренів, а в тригонометричних - нескінченне, що сильно ускладнює відбір коренів. Ще однією специфікою тригонометричних рівнянь і нерівностей є неєдина форма запису відповіді. Розв'язуючи і доводячи тригонометричні нерівності, учні закріплюють свої знання про властивості тригонометричних функцій, набувають навичок теоретико-множинних та логічних міркувань.

Зараз продемонструємо декілька методів їх доведення.

При доведенні тригонометричних нерівностей часто використовуються ті ж прийоми, що і при доведенні алгебраїчних нерівностей[1,218].

1. Доведення нерівності за допомогою означення.

Приклад. Доведемо, що якщо A, B, C – кути трикутника, то $\cos A + \cos B + \cos C \le \frac{3}{2}$.

Доведення. Виконаємо деякі перетворення лівої частини нерівності. Маємо: $\cos A + \cos B + \cos C \le 2\cos\frac{A+B}{2}\cos\frac{A-B}{2} + \cos C$.

Так як за умовою $A + B + C = 180^0$, то $\frac{A+B}{2} = 90^0 - \frac{C}{2}$ и отже

$\cos\frac{A+B}{2} = \cos(90^0 - \frac{C}{2}) = \sin\frac{C}{2}$.

Так як $0 \le \cos\frac{A-B}{2} \le 1$, то $\cos\frac{A+B}{2}\cos\frac{A-B}{2} \le \sin\frac{C}{2}$.

Таки чином,

$2\cos\frac{A+B}{2}\cos\frac{A-B}{2} + \cos C \le 2\sin\frac{C}{2} + \cos C$.

Розглянемо вираз $2\sin\frac{C}{2} + \cos C$. Маємо:

$2\sin\frac{C}{2} + \cos C = 2\sin\frac{C}{2} + 1 - 2\sin^2\frac{C}{2}$.

Покладемо $x = \sin\frac{C}{2}$. Тоді

$2\sin\frac{C}{2} + 1 - 2\sin^2\frac{C}{2} = -2x^2 + 2x + 1$.

Якщо ми тепер доведемо що $-2x^2 + 2x + 1 \le \frac{3}{2}$, при вказаних обмеженнях на x, то тим самим ми доведемо і нерівність $\cos A + \cos B + \cos C \le \frac{3}{2}$. Складемо різницю $(-2x^2 + 2x + 1)$ - $\frac{3}{2}$ і з`ясуємо її знак. Отримаємо

$(-2x^2 + 2x + 1)$ - $\frac{3}{2} = -2x^2 + 2x - \frac{1}{2} = 2\left(x^2 + x + \frac{1}{2}\right) = -2\left(x^2 - 2\times\frac{1}{2}x + \frac{1}{4}\right) = -2(x - \frac{1}{2})^2 \le 0$.

Таким чином, $-2x^2 + 2x + 1 \le \frac{3}{2}$, тобто нерівність $\cos A + \cos B + \cos C \le \frac{3}{2}$ доведена.

2. Синтетичний метод доведення нерівностей.

Суть цього методу полягає у тому, що за допомогою ряду перетворень доказувана нерівність виводять з деяких відомих(базових) нерівностей. В якості базових часто використовуються наступні нерівності:

$|\sin x| \le 1$, $|\cos x| \le 1$, $\sin x < x < \operatorname{tg} x$ де $1 < x < \frac{\pi}{2}$.

Іноді в якості базових використовують нерівності, що випливають з монотонності тригонометричних функцій. Так на інтервалі (0; $\frac{\pi}{2}$) функції $y = \sin x$ і $y = \operatorname{tg} x$ зростають, а функції $y = \cos x$ і $y = \operatorname{ctg} x$ спадають. Тому якщо $0 < x_1 < x_2 < \frac{\pi}{2}$, то $\sin x_1 < \sin x_2$, $\cos x_1 > \cos x_2$, $\operatorname{tg} x_1 < \operatorname{tg} x_2$, $\operatorname{ctg} x_1 > \operatorname{ctg} x_2$. Аналогічні нерівності можуть бути отримані для для інших проміжків монотонності тригонометричних функцій.

Приклад. Доведемо нерівність

$$\alpha - \frac{\alpha^3}{4} > \sin\alpha,$$

де $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$.

Доведення. Виберемо в якості базової нерівності $\frac{\alpha}{2} < \operatorname{tg}\frac{\alpha}{2}$. Послідовно перетворюючи її отримаємо:

$$\alpha\cos\frac{\alpha}{2} < 2\sin\frac{\alpha}{2}, \quad \alpha\cos\frac{\alpha}{2}\alpha\cos\frac{\alpha}{2} < 2\sin\frac{\alpha}{2}\cos\frac{\alpha}{2},$$

$$\alpha\cos^2\frac{\alpha}{2} < \sin\alpha,$$

$$\alpha\left(1 - \sin^2\frac{\alpha}{2}\right) < \sin\alpha.$$

Скористуємося ще однією базовою нерівністю

$$\sin\frac{\alpha}{2} < \frac{\alpha}{2}.$$

Так як за умовою $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$, то $\sin\frac{\alpha}{2} < 0$ і $\frac{\alpha}{2} < 0$, тому нерівність

$\sin\frac{\alpha}{2} < \frac{\alpha}{2}$ можна перетворити і отримати в результаті наступну нерівність: $\sin^2\frac{\alpha}{2} < \frac{\alpha^2}{4}$ і далі $1 - \sin^2\frac{\alpha}{2} > 1 - \frac{\alpha^2}{4}$, звідки $\alpha\left(1 - \sin^2\frac{\alpha}{2}\right) > \alpha - \frac{\alpha^3}{4}$, або $\alpha - \frac{\alpha^3}{4} < \alpha\left(1 - \sin^2\frac{\alpha}{2}\right)$.

Порівнюючи нерівності $\alpha\left(1 - \sin^2\frac{\alpha}{2}\right) < \sin\alpha$ та $\alpha - \frac{\alpha^3}{4} < \alpha\left(1 - \sin^2\frac{\alpha}{2}\right)$ отримаємо $\alpha - \frac{\alpha^3}{4} < \alpha\left(1 - \sin^2\frac{\alpha}{2}\right) < \sin\alpha$, звідки $\alpha - \frac{\alpha^3}{4} < \sin\alpha$, що і потрібно було довести.

3. Доведення нерівностей методом від супротивного.

Приклад. Доведемо нерівність

$$\cos\alpha + 3\cos 3\alpha + 6\cos 6\alpha \geq -7\frac{3}{16}.$$

Доведення. Припустимо протилежне, тобто що для деякого α виконується нерівність

$$\cos\alpha + 3\cos 3\alpha + 6\cos 6\alpha < -7\frac{3}{16}.$$

Перетворюючи цю нерівність, отримаємо:

$$\cos\alpha + 3\cos 3\alpha + 6\cos 6\alpha + 6 < -1\frac{3}{16},$$

$$\cos\alpha + 3\cos 3\alpha + 12\cos^2 3\alpha < -1\frac{3}{16},$$

$$\cos\alpha + 3(\cos 3\alpha + 4\cos^2 3\alpha) < -1\frac{3}{16},$$

$$3(4\cos^2 3\alpha + \cos 3\alpha + \frac{1}{16}) + \cos\alpha - \frac{3}{16} < -1\frac{3}{16},$$

$$3(2\cos 3\alpha + \frac{1}{4})^2 + \cos\alpha < -1.$$

Остання нерівність хибна, оскільки $(2\cos 3\alpha + \frac{1}{4})^2 \geq 0$, а $\cos\alpha \geq -1$. Отже наше припущення невірне, тобто доведено нерівність $\cos\alpha + 3\cos 3\alpha + 6\cos 6\alpha \geq -7\frac{3}{16}$.

4. Доведення нерівності методом математичної індукції.

Слово «індукція» в перекладі означає «приведення», а індуктивними називаються висновки, зроблені на основі спостережень і дослідів, тобто здобуті шляхом розглядання окремих випадків і розповсюдження помічених закономірностей на загальний випадок. Метод математичної індукції — це особливий метод міркувань. Його суть така: нехай необхідно довести справедливість деякого твердження для будь-якого натурального числа n. Безпосередня перевірка цього твердження для кожного значення n неможлива, оскільки множина натуральних чисел нескінченна. Щоб довести твердження, перевіряють спочатку його справедливість для n=1. Якщо при n=1 твердження правильне, приймаємо його правильність при n = k, де k∈ N і доводимо, що воно правильне при n = k +1, а потім робимо висновок про правильність твердження і при всіх натуральних значеннях n.

У деяких випадках необхідно довести справедливість твердження не

для всіх натуральних чисел, а лише для n ≥ p, де p — фіксоване натуральне число. У цьому випадку принцип математичної індукції формулюється так: якщо твердження правильне при n = p і з його правильності при n = k, де k > p, випливає, що воно правильне й при n = k +1, то твердження правильне і для будь-якого n ≥ p.

Приклад: Доведемо нерівність

$$\operatorname{tg} n\alpha > n \operatorname{tg}\alpha$$

Якщо $0 < \alpha < \frac{\pi}{4(n-1)}$, $n -$ натуральне число $n \neq 1$.

Доведення. Застосуємо метод математичної індукції.

1) Перевіримо виконання нерівності при n = 2, тобто переконаємося, що $\operatorname{tg} 2\alpha > 2 \operatorname{tg}\alpha$, де $0 < \alpha < \frac{\pi}{4}$.

Дійсно $\operatorname{tg} 2\alpha$ - 2 $\operatorname{tg}\alpha = \frac{2 \operatorname{tg}\alpha}{1-\operatorname{tg}^2\alpha} - 2 \operatorname{tg}\alpha = 2 \operatorname{tg}\alpha \frac{\operatorname{tg}^2\alpha}{1-\operatorname{tg}^2\alpha}$.

При $0 < \alpha < \frac{\pi}{4}$ маємо $\operatorname{tg}\alpha > 0$, $1 - \operatorname{tg}^2\alpha > 0$, а отже

$$2 \operatorname{tg}\alpha \frac{\operatorname{tg}^2\alpha}{1 - \operatorname{tg}^2\alpha} > 0.$$

Звідси і випливає що нерівність $\operatorname{tg} 2\alpha > 2 \operatorname{tg}\alpha$ виконується.

2) Припустимо, що нерівність $\operatorname{tg} n\alpha > n \operatorname{tg}\alpha$ виконується при $n = k$, тобто $\operatorname{tg} k\alpha > k \operatorname{tg}\alpha$, де $0 < \alpha < \frac{\pi}{4(k-1)}$.

3) Доведемо, що тоді нерівність $\operatorname{tg} n\alpha > n \operatorname{tg}\alpha$ виконується при $n = k + 1$,

тобто $\operatorname{tg}(k+1)\alpha > (k+1) \operatorname{tg}\alpha$, де $0 < \alpha < \frac{\pi}{4k}$. Дійсно,

$\operatorname{tg}(k+1)\alpha = \frac{\operatorname{tg} k\alpha + \operatorname{tg}\alpha}{1 - \operatorname{tg} k\alpha \operatorname{tg}\alpha} > \frac{k \operatorname{tg}\alpha + \operatorname{tg}\alpha}{1 - \operatorname{tg} k\alpha \operatorname{tg}\alpha}$.

За умовою $0 < \alpha < \frac{\pi}{4k}$, отже, $\operatorname{tg} k\alpha > \operatorname{tg}\frac{\pi}{4} = 1$ і $\operatorname{tg}\alpha < 1$. Але тоді $\frac{k \operatorname{tg}\alpha + \operatorname{tg}\alpha}{1 - \operatorname{tg} k\alpha \operatorname{tg}\alpha} > (k+1) \operatorname{tg}\alpha$ і як результат, нерівність $\operatorname{tg}(k+1)\alpha > (k+1) \operatorname{tg}\alpha$ виконується.

За принципом математичної індукції робимо висновок, що нерівність $\operatorname{tg} n\alpha > n \operatorname{tg}\alpha$ правильна для будь-яких натуральних $n \geq 2$.

Таким чином доведення тригонометричних нерівностей є важливим етапом при вивченні матеріалу пов’язаного з тригонометричними функціями, хоча саме в програми шкільного курсу дана тема не виноситься. Вчителі на уроках розглядають лише розв’язування тригонометричних рівнянь, і в навіть у шкільних підручниках всіх рівнів не знайдеться жодного приклада на доведення, тому дану тему вивчають лише на позакласних заняттях(факультативах, гуртках).

ЛІТЕРАТУРА

1. Литвиненко В.Н. Практика по элементарной математике. Алгебра. Тригонометрия. – М.: Просвещение, 1991. – 352с.

2. Слєпкань М.І. Методика навчання математики. - К.: Зодіак-ЕКО, 2000.- 512с.

Козій Р.О.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С. Макаренка

МОНОКРИСТАЛИ, ЇХ ВЛАСТИВОСТІ

Науковий керівник: кандидат фіз.-мат. наук, доцент Кшнякін В.С.

Проаналізовано властивості монокристалів та методи їх одержання. Встановлено, що монокристали одержують кристалізацією з розплаву, розчину, газової фази і твердої фази (рекристалізація), а також кристалізацією при поліморфних перетвореннях.

Сьогодні, монокристалічні тіла знайшли широкого застосування в найрізноманітніших областях. Кварц та слюда, традиційні та водночас дуже дорогі матеріали, що застосовуються в оптиці та електроніці,виготовляються зараз у вигляді крупних монокристалів. Люди навчилися робити за короткий час те, на що природа витрачає роки. І результат цієї праці значно кращий ніж в природніх умовах - монокристали ростуть чистими та досягають розмірів до декількох дециметрів.

У наш час монокристали відіграють важливу роль у дослідженні структури та властивостей металів та сплавів, механізмів пластичної деформації та руйнування, дослідженні природи міжатомних зв’язків у металах та сплавах. Вивченні типології поверхні Фермі потребує отримання високочистих не дефектних металічних монокристалів. І, взагалі, монокристали сплавів та металів стали не лише унікальними об’єктами досліджень, а й реальним матеріалом, який знайшов практичне застосування в різних галузях науки і техніки. І так, алмаз – винятково твердий матеріал, тому відіграє важливу роль в техніці. Алмазними пилами розпилюють каміння. Кварц по-своєму дивовижний матеріал – якщо стискати або розтягувати кристал кварцу на його гранях з’являються електричні заряди – це п’єзоелектричний ефект в кристалах. Кристал рубіна посилює світло, тому ми маємо такий прилад, як лазер.

Монокристал – окремий однорідний кристал, який має неперервну кристалічну гратку і характеризується анізотропією властивостей. Зовнішня форма монокристала обумовлена його атомнокристалічною структурою та умовами кристалізації.[2]

Під дією зовнішніх чинників монокристали здатні змінювати свої властивості тому елементи виготовлені з монокристалів широко застосовуються в різних перетворювачах у радіоелектроніці, акустиці і т.д.

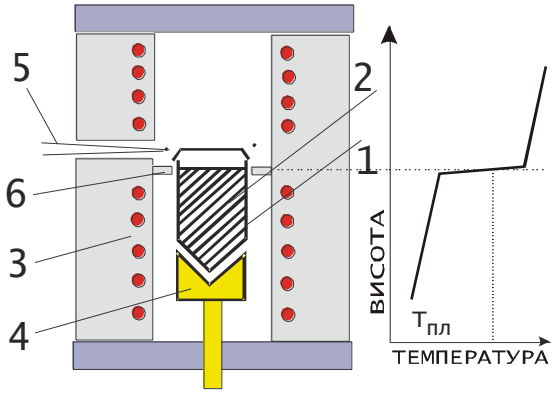


Рис.1 Схема метода Бриджмена. 1-тигель; 2- кристал; 3-пічь; 4-холодильник; 5- термопара; 6-диафрагма

Методи вирощування монокристалів умовно поділяються на кристалізацію з розплаву, розчину, газової фази і твердої фази (рекристалізація), а також кристалізацію при поліморфних перетвореннях.

Вирощування монокристалів з розплаву відбувається трьома методами, а саме: Бріджмена, Кіропулоса, Вернейля. Для одержання монокристалічної затравки в цих методах користуються явищем геометричного відбору: якщо, наприклад, на дні посудини одночасно виникає велике число дрібних кристалів, то при подальшому їхньому рості число кристалів зменшується, і, зрештою, виживає один, що і продовжує рости. Причина відбору в основному пов'язана з анізотропією росту граней монокристалу.

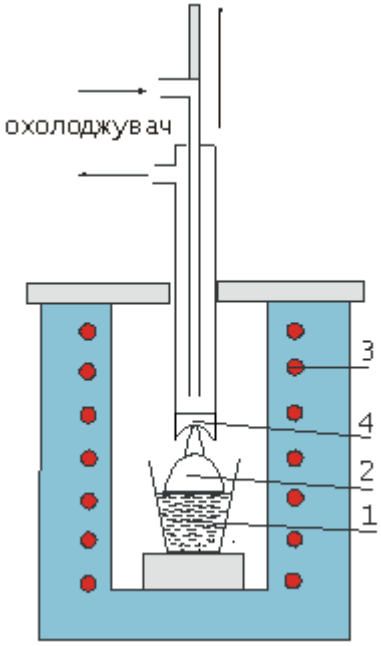


Рис.2 Схема метода Кіропулоса. 1- тигель з розплавом; 2- кристал;3- піч; 4- холодильник

При вирощуванні монокристалів методом Бриджмена - Стокбаргера (Обреімова-Шубнікова) застосовують повільний рух тигля 1 з розплавом уздовж печі 3, зі швидкістю 10-15 мм/годину (рис. 1). Температура в області діафрагми 6 підбирається рівною температурі кристалізації речовини. За допомогою цієї ж діафрагми задається необхідний градієнт температур. Завдяки тому, що тигель має конічне дно, при повільному опусканні тигля розплав у конусі виявляється в області температур нижче температури кристалізації. Відбувається утворення дрібних кристалів, з яких, завдяки геометричному відбору, залишається один монокристал. Джерелом тепла звичайно служать або печі опору, або печі з високочастотним нагріванням. Метод Бріджмена є одним з найпростіших методів; він дозволяє одержувати монокристали різних розмірів (наприклад, фтористий кальцій одержують вагою до 20кг і більше). Однак, через наявність тигля, при охолодженні в монокристалах можуть виникати механічні напруження, що викликають внутрішні дефекти. Тому до тигля висувають особливі вимоги: його стінки повинні бути поліровані, і не взаємодіяти з речовиною, що кристалізується.

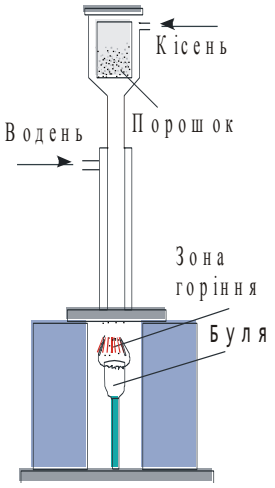


Рис. 3 Схема метода Вернейля.

При кристалізації за методом Кіропулоса (Чохральского) монокристал 2 (рис.2) витягують з розплаву 1. На півсфері холодильника 4 (стрілками вказано напрям руху охолоджувальної рідини або газу), опущеного в розплав утворюється полікристалічний наріст, із якого при зіткненні з поверхнею розплаву продовжує рости лише один монокристал. Швидкість витягування монокристала складає 1-10 мм/год. Температура поверхні розплаву весь час підтримується рівною температурі кристалізації речовини. Якщо до холодильника закріпити затравку у вигляді маленького монокристала, то отримують монокристал заданої орієнтації. Метод Кіропулоса дозволяє одержати монокристали без внутрішніх напружень. Цей метод – використовується для одержання напівпровідникових кристалів кремнію і германію.

Методи Бріджмена і Кіропулоса – тигельні методи. Це обмежує одержання досить чистих монокристалів, тому що є можливість попадання домішок з тигля.

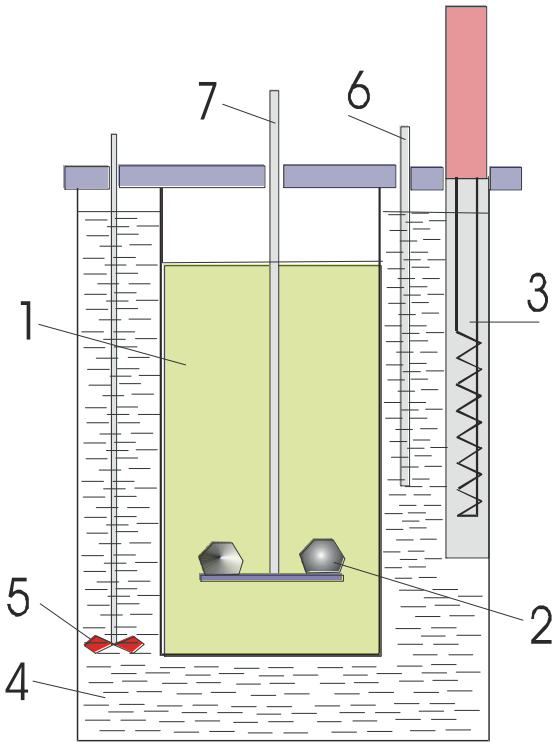


Рис. 4 Схема кристалізатора. 1-розчин ; 2-кристал ; 3- піч з терморегулятором; 4- термостатуюча ридина; 5- мішалка; 6- термометр ; 7-утримувач.

При кристалізації методом Вернейля (рис.3) порошок речовини з якої треба одержати монокристал (розмір частинок 2-100 мікронів) з бункера через киснево-водневе полум'я подається на свічу. Коли конус спеченої маси речовини досягає певної величини і форми, вершина конуса оплавляється, і завдяки відборові при подальшому надходженні шихти починається ріст монокристала. Свіча рухається вниз зі швидкістю 10-15 мм/год. Цей метод дозволяє проводити кристалізацію на затравці. Метод Вернейля – безтигельний метод кристалізації тугоплавких речовин (рубіна, ферітів, вольфрамату кальцію та ін.).

Основні методи кристалізації з розчину: низькотемпературний (розчинник – вода, спирти, кислоти й ін.), високотемпературний або так званий метод кристалізації з розчину в розплаві (розчинник – розплавлені солі й ін.), метод гідротермального синтезу. В усіх цих методах необхідне перенасичення може бути досягнуто випаровуванням (хімічним впливом і ін.) розчинника або зміною його температури (або тиску).

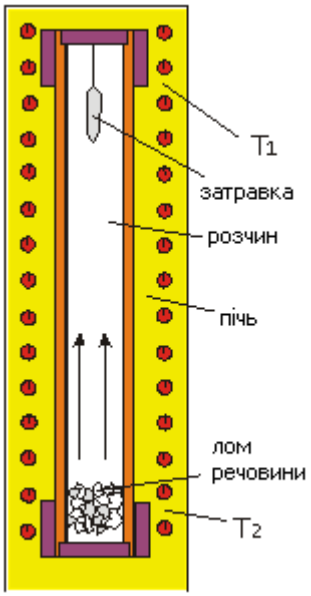


Рис.5 Схема методу гідротермального синтезу.

Вирощування монокристалів з розчинів при низьких температурах проводиться у кристалізаторі (рис.4), що складається з двох посудин. Розчин із затравками знаходиться у внутрішній посудині, а між посудинами циркулює термостатуюча рідина (звичайна вода). Повільним зниженням температури (для більшості речовин розчинність при цьому спадає) домагаються необхідного пересичення і росту монокристалу. Платформа з кристалами в розчиннику обертається.

Цим методом отримають кристали сегнетової солі, дігідрофосфату амонію і калію та ін.

Вирощування монокристалів методом гідротермального синтезу проводиться в автоклаві - вертикальному пристрої де підтримується високий тиск. (рис.5). Цей метод заснований на залежності розчинності і швидкості хімічних реакцій від тиску (для багатьох речовин із збільшенням тиску розчинність зростає). Розчинниками 1, як правило, є розчини кислот і лугів. Необхідне пересичення задається перепадом температури між верхньою і нижньою частинами автоклава ($T_1 > T_2$). Постійність пересичення забезпечується розчиненням речовини 4, що знаходиться на дні автоклава. Перенесення маси речовини у верхню частину автоклаву де знаходиться кристал – затравка 2, здійснюється за рахунок конвекції. Цим методом отримають монокристали кварцу, кальциту, турмаліну та ін.

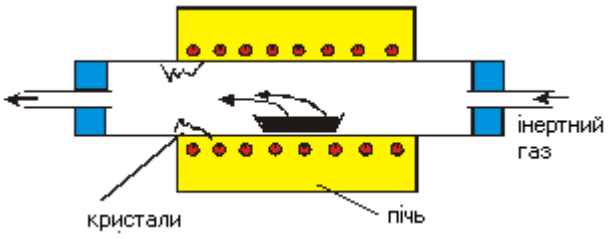


Рис. 6 Схема кристалізації з газової фази.

Кристалізація з газової фази досягається такими методами: випаровуванням у вакуумі; випаровуванням в інертному газі, де передача кристалізуємої речовини здійснюється спрямованим потоком газу (рис. 6); осадженням продуктів хімічної реакції на поверхні зростаючого монокристала. Кристалізацією з газової фази одержують, як правило, монокристальні плівки і пластини.

Метод рекристалізації базується на дифузії речовини в зразках, підданих попередній деформації. При цьому одні зерна, що складають вихідний полікристалічний зразок, ростуть за рахунок інших. Ріст монокристалів відбувається при високих температурах у твердому стані. Цим методом одержують монокристали металів (у формі дроту або пластин).

За допомогою різних методів вирощування людство має змогу отримувати монокристали різних речовин. Вони є моделлю ідеального твердого тіла та виконують власні задачі, перш за все, використовуються для дослідження властивостей твердих тіл. [1]

ЛІТЕРАТУРА

1. Материалы будущого // http://www.bibliotekar.ru/materialy/29.htm
2. Монокристалл //http://slovari.yandex.ru

Козолуп Ю. В.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С.Макаренка

ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ ТЕМИ: «ПОКАЗНИКОВА ТА ЛОГАРИФМІЧНА ФУНКЦІЇ» В КУРСІ МАТЕМАТИКИ СТАРШОЇ ШКОЛИ (З СЕРЕДИНИ XX СТ. ДО СЬОГОДЕННЯ)

Науковий керівник: кандидат фіз.-мат. наук, доцент Одінцова О.О.

Статтю присвячено історичним аспектам вивчення «Показникової та логарифмічної функції» в курсі математики старшої школи. Йде мова про розподіл годин та зміст навчального матеріалу з середини XX ст. до сьогодення. До того ж пропонується короткий аналіз програм з математики для старшої школи різних років видання з теми «*Показникова та логарифмічна функції*».

Під час вивчення курсу математики в школі, як і під час будівництва якоїсь споруди, важливий міцний фундамент, адже інакше споруда не буде стійкою. Вивчення різних перетворень виразів і формул займає значну частину навчального часу шкільної математики. Найпростіші навички проведення перетвореннь, які спираються на властивості арифметичних операцій, виробляються вже у початковій школі.

У курсі алгебри постає завдання — на основі вже здобутих знань і умінь систематизувати, поглибити і розширити знання, навички й уміння учнів про вирази та їх перетворення, навчити цілеспрямовано використовувати їх під час виконання різних навчальних задач (спрощення виразів, розв'язування рівнянь нерівностей, доведення тотожностей та ін.).

Однією з ключових тем, що вивчаються в старшій школі є «Логрифмічна та показникова функції». Традиційно розділ містить в собі такі питання: Узагальнене поняття степеня. Поняття про степінь з ірраціональним показником, розв’язування ірраціональних рівнянь і їх

систем. Показникова функція, її властивості і графік. Основні показникові тотожності: $a^x \cdot a^y = a^{x+y}$; $(a^x)^y = a^{xy}$. Тотожні перетворення показникових виразів. Розв'язування показникових рівнянь, нерівностей і систем. Логарифмічна функція, її властивості і графік. Основні логарифмічні тотожності: $\log_a(xy) = \log_a x + \log_a y$; $\log_a \frac{x}{y} = = \log_a x - \log_a y$; $\log_a xy = y \log_a x$, $\log_a x = \frac{\log_b x}{\log_b a}$. Тотожні перетворення логарифмічних виразів. Розв'язування логарифмічних рівнянь, нерівностей і систем.

До 60-х років XX ст. у традиційному курсі алгебри, який викладали за підручником А.П. Кисельова «Алгебра: В 2ч.» (К.: Рад. шк., 1966), показникову та логарифмічну функції вивчали у 10 класі (за старою нумерацією). Це була одна з найважчих для сприймання учнями тем. У 70-80-х роках (до 1982/83 навчального року), у період переходу на новий зміст навчання, понад 10 років ці функції вивчали за два етапи. У 8 класі вивчали самостійні теми «Степінь з раціональним показником. Показникова функція», «Десяткові логарифми», де вводиться до розгляду функція $y = \lg x$. Враховуючи, що вчення про функцію за новим змістом навчання здійснювалося систематично, починаючи з 6 класу, у 8 класі учні не відчували особливих труднощів у сприйманні функції $y = a^x$, $y = \lg x$ та їхніх властивостей [8,350]. Водночас у 8 класі та на наступних етапах навчання в суміжних предметах ці функції не мали належного застосування. А застосовувались лише у 10 класі. Більш конкретний зміст навчального матеріалу міститься в поданій таблиці.

Таблиця 1.

Розподіл годин на вивчення теми «Показникова та логарифмічна функції» (1975 р.)

Клас	Години	Зміст навчального матеріалу
10	32	Означення логарифмічної функції через визначений інтеграл. Властивості та графік логарифмічної функції. Логарифмічна функція при довільній додатній основі. Показникова функція як обернена до логарифмічної; її властивості і графік. Логарифми. Застосування логарифмів при обчисленнях. Логарифмічна лінійка. Похідні логарифмічної і показникової функції.

Отже матеріал вивчений у 8 класі не мав належного застосування на практиці до 10 класу, тому вивчення теми «Логарифмічна та показникова функції» втрачала свою цінність. Адже не користуючись довгий час своїми знаннями діти не могли легко застосувати їх через два роки навчання.

Тому в подальші роки повернулися до вивчення показникової та логарифмічної функції у курсі алгебри і початків аналізу в старшій школі.

Таблиця 2.

Розподіл годин на вивчення теми «Показникова та логарифмічна функції» (1986 р.)

Клас	Години	Зміст навчального матеріалу
10	22	Показникова функція,її властивості і графік. Похідна показникової функції . Число e. Радіоактивний розпад. Поняття про обернену функцію. Логарифмічна функція, її властивості і графік. Логарифми. Основні показникові і логарифмічні тотожності: $a^x \cdot a^y = a^{x+y}$; $(a^x)^y = a^{xy}$; $\log_a(xy) = \log_a x + \log_a y$; $\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$; $\log_a xy = y \log_a x$. Натуральні логарифми. Тотожні перетворення показникових і логарифмічних виразів. Розвязування найпростіших і тих, що зводяться до них, показникових і логарифмічних рівнянь і нерівностей.

І вже відповідно до програми 1996 року у 10 класі, розглядаються узагальнення поняття степеня, вводяться поняття про степінь з ірраціональним показником, розв'язують ірраціональні рівняння та їх системи. У зв'язку з вивченням показникової та логарифмічної функцій (11 клас) передбачено узагальнення основних показникових тотожностей $a^x \cdot a^y = a^{x+y}$, $(a^x)^y = a^{xy}$ на будь–який дійсний показник, розгляд логарифмічних тотожностей, розв'язування показникових і логарифмічних рівнянь і нерівностей.

Сьогоденній шкільний курс математики у 10-11 класах (2013-2014р.) загальноосвітніх навчальних закладів вивчається за програмами, надрукованими у посібнику «Збірник програм з математики для допрофільної підготовки та профільного навчання (у двох частинах)», видавництва «Ранок», Харків, 2011р. та розміщених на сайті Міністерства освіти і науки України [1].

У старшій школі вивчення математики диференціюється за чотирма програмами: рівень стандарту, академічний, профільний рівень та поглиблене вивчення математики. Програма рівня стандарту визначає зміст навчання предмета, спрямований на завершення формування в учнів уявлення про математику. Учні в подальшому не будуть мати змогу пов'язувати своє життя з математикою.

Програма академічного рівня задає дещо ширший зміст і вищі вимоги до його засвоєння у порівнянні з рівнем стандарту. Крім того, здійснюється математична підготовка старшокласників, які не визначилися щодо напряму спеціалізації.

Програма профільного та поглибленого рівня передбачає вивчення предмета з орієнтацією на майбутню професію, безпосередньо пов'язану з математикою або її застосуванням [1].

Кількість годин та зміст навчального матеріалу у контексті дослідження міститься у наступній таблиці.

Таблиця 3.

Розподіл годин на вивчення теми «Показникова та логарифмічна функції» (2013-2014р.)

Рівень	Клас	Год.	Зміст навчального матеріалу
Стандарт	10		-
	11	2	Показникова і логарифмічна функції. Повторення відомостей про функції. Степінь із довільним дійсним показником. Властивості та графіки показникової функції. Логарифми та їх властивості. Властивості та графіки логарифмічної функції. Показникові та логарифмічні рівняння та нерівності.
Академічний	10	4	Степенева функція. Корінь n-го степеня. Арифметичний корінь n-го степеня, його властивості. Перетворення коренів. Дії над коренями. Функція $y = \sqrt[n]{x}$ та її графік. Ірраціональні рівняння. [Ірраціональні нерівності. Система ірраціональних нерівностей]. Степінь з раціональним показником, його властивості. Перетворення виразів, які містять степінь з раціональним показником. Степенева функція, її властивості та графік.
	11	2	Показникова та логарифмічна функції. [Степінь з дійсним показником]. Властивості та графік показникової функції. Логарифми та їх властивості. Властивості та графік логарифмічної функції. Показникові та логарифмічні рівняння та нерівності. Похідні показникової та логарифмічної функцій.
Профільний	10	0	Степенева функція. Корінь n-го степеня. Арифметичний корінь n-го степеня, його властивості. Перетворення виразів з коренями n-го степеня. Функція $y = \sqrt[n]{x}$ та її графік. Ірраціональні рівняння. Ірраціональні нерівності. [Системи ірраціональних рівнянь]. Степінь з раціональним показником, його властивості. Перетворення виразів, які містять

			степінь з раціональним показником. Степенева функція, її властивості та графік. Оборотні функції. Взаємно обернені функції. Ірраціональні рівняння, нерівності з параметрами. [Системи рівнянь та нерівностей з параметрами].
	11	5	Показникова та логарифмічна функції. Степінь з дійсним показником. Показникова функція. Логарифми та їх властивості. Логарифмічна функція. Показникові та логарифмічні рівняння та нерівності та їх системи, зокрема з параметрами. Похідні показникової та логарифмічної функцій. Застосування показникової та логарифмічної функцій у прикладних задачах.

Аналізуючи зміст таблиці можна зробити висновок, що великим недоліком програм є брак часу. Програми і підручники стандартного рівня дають змогу учням лише оглядово ознайомитися із матеріалом і якщо вони хочуть дізнатися більше, то їм потрібно або працювати самостійно, або переходити в інший клас, але менше годин вивчати інші предмети.

Тема «Показникова та логарифмічна функції» залишається однією з найважливіших у шкільному курсі математики. У процесі вивчення учні систематизують, узагальнюють і поглиблюють знання про степені корені та їх властивості, поняття показникової функції і засвоюють властивості логарифмічної функції, навички та вміння виконувати тотожні перетворення виразів логарифмічної функції, здійснювати обчислення числових виразів з логарифмами, розв'язувати логарифмічні рівняння та нерівності.

Як зазначалось вище, тема «Показникова та логарифмічна функції» була складною для сприйняття учнями старшої школи. На сьогодні ситуація не змінилася, а часом навіть погіршилась. Причина цього є акцентування уваги вчителів, що викладають у 11 класі, на вміння розв'язувати завдання ЗНО (пропускаючи, або стискаючи важливі теми з курсу). Залишаючи небагато часу на відпрацювання навичок перетворень розв'язання показникових та логарифмічних рівнянь, нерівностей і систем, основних логарифмічних тотожностей та їх властивостей. Проблема цьому є знову ж брак часу та економія нашої держави на освіті.

ЛІТЕРАТУРА

1. www.mon.gov.ua.

2. Бевз Г.П. Методика викладання математики: Навч. посібник. – К.: Вища школа, 1989. – 367с.

3. Кушнір В. А. Інноваційні методи навчання математики / Кушнір В. А., Кушнір Г. А., Ріжняк Р. Я.- Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2008.-148 с.

4. Литвиненко В. Н. Практикум по елементарній математиці: Алгебра. Тригонометрія: посібник [для студ. вищ. навч. закл.] / В.Н Литвиненко, Мордкович А. Г.- Москва: «ABF», 1995-352 с.

5. Нелін Є.П. Алгебра 11 кл.: Підручник для загальноосвітніх навчальних закладів: академ. рівень, проф. рівень / Є. П. Нелін, О.Є. Долгова. – Х.:Гімназія,2011.-448с.

6. Нелін Є.П. Алгебра і початки аналізу 10 кл.: Підручник для загальноосвітніх навчальних закладів: академ. рівень / Є. П. Нелін – Х.:Гімназія,2010.-416с.

7. Нелін Є.П. Алгебра і початки аналізу 10 кл.: Підручник для загальноосвітніх навчальних закладів: профільн. рівень / Є. П. Нелін – Х.:Гімназія,2010.-416с.

8. Слєпкань З. І. Методика навчання математики . - 2-ге вид., допов. І переробл.- К.: Вища шк., 2006. - 582.:іл..

Колесник О.О.
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ УЧНІВ НА ПЕРШОМУ ЕТАПІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ

Науковий керівник: кандидат фіз.-мат. наук, доцент Яременко О.В.

В цій статті використані матеріали науково-методичних посібників з питань організації самостійної роботи учнів в рамках уроків та в позаурочний час, результати власних спостережень за процесом практичного використання різних видів самостійної роботи під час проходження педагогічної практики в загальноосвітній школі. Встановлено, що належним чином організована самостійна робота на першому етапі вивчення фізики є запорукою подальшого успішного навчання учнів, його професійного визначення та реалізації в професії.

Говорячи про формування у школярів самостійності, необхідно мати на увазі два тісно пов'язані між собою завдання. Перше з них полягає в тому, щоб розвивати в учнів самостійність у пізнавальній діяльності, навчити їх самостійно оволодівати знаннями, формувати свій світогляд, друге – в тому, щоб навчити їх самостійно застосовувати наявні знання в навчанні і практичній діяльності.

Оволодіння знаннями вимагає від учнів самостійної роботи у вигляді спостережень, постановки дослідів, вивчення літератури. Без самостійної роботи неможливе формування вмінь та навичок.

Самостійна робота є засобом формування активності і самостійності як рис особистості, так і розвитку їх розумових здібностей. У зв’язку з цим набуває виняткового важливого значення розробка форм організації самостійної роботи учнів з вивчення основ наук і методів керівництва нею.

Навчати учнів учитися – це першорядна й дуже актуальна проблема. Виховання вміння самостійно поповнювати і застосовувати знання на практиці є одним з головних завдань загальноосвітньої щколи. У 7-8 класах закладається основа для сприйняття курсу фізики учнями в старшій школі. Крім того, в епоху НТР треба систематично оновлювати знання, вміти їх самостійно здобувати. Щоб прищепити учням такі уміння, слід відповідно організовувати їхню навчальну діяльність.

Уміння самостійно працювати формується поступово, протягом багатьох років і значною мірою пов’язане з вольовими зусиллями, наполегливістю, цілеспрямованістю.

Школа повинна озброювати учнів навичками самостійної творчої роботи, які необхідні їм для виробничої праці і для продовження навчання. Передовий досвід викладання фізики, а також результати педагогічного дослідження, показали що, основний напрям удосконалення методики вивчення фізики на першому ступені навчання полягає в підвищенні ролі самостійної роботи учнів на всіх етапах формування системи наукових понять.

Одним з найдоступніших і перевірених практикою шляхів підвищення ефективності уроку, активізації пізнавальної діяльності учнів на уроці є відповідна організація самостійної навчальної роботи. Вона займає особливе місце на сучасному уроці, тому що учень набуває знань тільки в процесі особистої самостійної навчальної діяльності.

Передові педагоги завжди вважали, що на уроці учні повинні працювати по можливості самостійно, а вчитель – керувати їхньою самостійною роботою.

Під самостійною навчальною роботою розуміють будь –яку, організовану вчителем, активну діяльність учнів, спрямовану на виконання визначеної дидактичної мети в спеціально відведений для цього час: пошук знань, їх осмислення, закріплення, формування та розвиток умінь і навичок, узагальнення та систематизацію знань. Як дидактичне явище, самостійна робота, з одного боку, є навчальне завдання, яке повинен виконати учень, з другого – форма вияву відповідної діяльності: пам'яті, мислення, творчого відображення, поглиблення та розширення сфери дії раніше отриманих знань.

Розглянемо основні вимоги до організації самостійної діяльності учнів на уроці фізики. Будь – яка самостійна робота на будь-якому рівні має конкретну мету. Кожен учень має знати порядок і прийоми виконання роботи. Самостійна робота відповідає навчальним можливостям учня, а ступінь складності задовольняє принцип поступового переходу від одного рівня самостійності до іншого, забезпечуючи поєднання різних видів самостійної роботи. Призначення самостійної роботи — розвиток пізнавальних здібностей, творчого мислення, ініціативи в прийнятті рішення.

Зміст роботи, форма її виконання повинні викликати інтерес в учнів, бажання виконати роботу до кінця. Самостійна робота організовується так, щоб вона сприяла виробленню в учнів навичок та звичок до праці.

Будь – яка самостійна робота повинна починатися з усвідомлення учнем мети та способів дії. Від цього в значній мірі залежить ефективність всієї роботи. Спостереження за практикою організації самостійної роботи та аналіз результатів виконання учнями значної кількості таких робіт дозволяє виділити деякі недоліки в їх організації:

- відсутність системи в організації робіт, вони випадкові і за змістом,

і за кількістю, і за формою;

- рівень пропонованої самостійності не відповідає навчальним можливостям учня; слабо виражений індивідуальний підхід у доборі завдань;
- самостійні роботи одноманітні, їх тривалість не є оптимальною.

Визначаючи форми і методи самостійної роботи учнів, треба виходити з основного положення дидактики: засвоєння знань відбуваються в дії. Поза дією навчання неможливе.

Ефективність самостійної роботи учнів залежить насамперед від змісту завдань, які їм пропонуються.

Завдання за змістом, формою викладу й організації виконання, за методами роботи мають стимулювати пізнавальну активність, творчість учнів, сприяти появі пам'яті учнів, розвивати їх уяву, фантазію, спостережливість, допитливість, кмітливість, виховувати волю, дисциплінованість, працьовитість. Вони мають бути цікавими, передбачати елементи гри.

Ефективність самостійних робіт значною мірою залежить від перевірки правильності виконаних учнями дій, оскільки далі мають визначатися наступні завдання, або виникне потреба повторно розглянути вивчений матеріал. Щоб перевірити кожне завдання, вчитель повинен частіше застосовувати контролюючі пристрої. Необов’язково кожну роботу оцінювати, можна застосовувати різноманітні засоби заохочення: висловити задоволення творчим підходом учня до виконання завдань, зробити відповідний запис до щоденника.

До організації самостійної роботи учнів учитель повинен готуватися так само старанно, як і до всіх інших елементів уроку.

Всі види самостійних робіт дають позитивні результати тоді, коли вони певним чином організовані, тобто представляють систему.

Під системою самостійних робіт ми розуміємо передусім сукупність взаємопов'язаних завдань. Будь-яка система повинна відповідати певним вимогам або принципам. В іншому випадку це буде не система, а випадковий набір фактів, об'єктів, предметів або явищ.

При побудові системи самостійних робіт у якості основних вимог висунуті наступні:

1. Система самостійних робіт повинна сприяти вирішенню основних дидактичних завдань – набуття учнями глибоких та міцних знань, розвитку в них пізнавальних здібностей, формуванню вміння самостійно здобувати, розширювати і поглиблювати знання, застосовувати їх на практиці.

2. Система повинна задовольняти основним принципам дидактики, і насамперед принципам доступності і систематичності, зв'язку теорії з практикою, свідомості і творчої активності, науковості.

3. Складові системи роботи повинні бути різноманітні за навчальною метою та змістом, щоб забезпечити формування в учнів різноманітних умінь і навичок.

4. Послідовність виконання домашніх і класних самостійних робіт

повинна бути така, щоб виконання одних робіт логічно випливало з попередніх і готувало підгрунтя для виконання наступних.

Розробка системи самостійних робіт є необхідною умовою для систематичної, цілеспрямованої організації самостійної роботи учнів. Проте одна система не визначає успіху роботи вчителя з формування в учнів знань, умінь і навичок. Для цього потрібно ще знати основні принципи, керуючись якими можна забезпечити ефективність самостійних робіт, а також методику керівництва окремими видами самостійних робіт.

Таким чином, завдання формування самостійності учнів у здобуванні знань, організація керованої роботи учня вчителем, робота над проблемою в системі є необхідною умовою становлення самодостатньої особистості.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Білий М.С. Методика викладання фізики в 7-8 класах. К., «Радянська школа»,1971.

2. Сичевська З.В. Самостійна робота з фізики. К., «Радянська школа»,1974.

3. Чеботарева А.В. Самостоятельные работы учащихся по физике в 7 классе. М., «Просвещение»,1972

4. Муравьев А.В. Как учить школьников самостоятельно приобретать знания по физике. М., «Просвещение»,1970

5. Заболотний В.Ф. Методика навчання фізики. Загальні питання (в схемах і таблицях з мультимедійними додатками). – Вінниця: Едельвейс і К, 2009. – 112 с.

Колощук І.О.
Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка

ВЛАСТИВОСТІ ТА ЗАСТОСУВАННЯ РІДКИХ КРИСТАЛІВ

Науковий керівник: кандидат фіз.-мат. наук, доцент Кшнякін В.С.

В наш час, час науково – технічної революції, дослідження науки так стрімко упроваджуються в матеріальне виробництво та життя, що іноді складаються парадоксальні ситуації. А саме яке небудь фізичне явище, що послужило основою нового виду виробництва, інтенсивно впроваджуються в техніку та побут, однак знання про це явище та його відомість в широких колах явно недостатньо.

Подібна ситуація складається з рідкими кристалами та знаннями про них. Зараз пристрої, що засновані на основі рідких кристалів, стрімко впроваджуються в техніку відображення інформації. Почалось масове впровадження пристроїв, що містять рідкі кристали, в побут. Перспективи массового впровадження рідких кристалів в наше життя щебільш багато образні та масштабні: від термометрів до телевізорів. Процес впровадження наукових досліджень в практику та масове виробництво йде тут настільки швидко, що відповідні досягнення та відомості не знайшли покищо належного відображення навіть в программах вузів. Тим часом рідкі

кристали, або рідко кристалічний стан речовини, з фізичної точки зору є самостійний фазовий стан, не менш важливий і цікавий, ніж усім добре відомий стан речовини: твердий, рідкий та газоподібний. В деяких відносинах, в пізнавальному аспекті, воно є навіть цікавішим.

Наука та її досягнення активно впливають на наше життя, тому, як правило, підвищений науковий інтерес до того чи іншого об'єкту чи явища означає, що цей об'єкт чи явище представляє великий практичний інтерес. В цьому відношенні не є виключенням й рідкі кристали. Цікавість до них перш за все обумовлена можливостями їх ефективного застосування в рядігалузей виробничої діяльності. Впровадження рідких кристалів означає економічну ефективність, простоту, зручність.

Багато оптичних ефектів в рідких кристалах, вже освоєні технікою і використовуються у виробах масового виробництва. Наприклад, всім відомі годинник з індикатором на рідких кристалах, але не всі ще знають, що ті ж рідкі кристали використовуються для виробництва наручних годинників, в які вбудований калькулятор. Тут вже навіть важко сказати, як назвати такий пристрій чи то годинник, чи то комп'ютер. Але це вже освоєні промисловістю вироби, хоча всього десятиліття тому подібне здавалося нереальним. Перспективи ж майбутніх масових і ефективних застосувань рідких кристалів ще більш дивні. Тому варто розглянути деякі технічні ідеї застосування рідких кристалів, які поки що не реалізовані, але, можливо, в найближчі кілька років послужать основою створення пристроїв , які стануть для нас такими ж звичними, якими, скажімо, зараз є персональні комп'ютери.

ЛІТЕРАТУРА

1. Самарин, Жидкокристаллические дисплеи. Схемотехника, конструкция. Солон. М. 2004.

2. Мартин, Немудров. Системы на кристалле. Проектирование и развитие. Техносфера. М. 2004.

3. Лузин. Основы телевизионной техники. Солон. М.2003.

4. Родин. Современные телевизоры. Солон. М. 2004.

5. Зубарев. Цифровое телевизионное вещание. Радио/связь. М. 2004.

6. Беркоу. Современная медицинская энциклопедия. Вмеда. М. 2004.

Крепочина А. В.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С. Макаренка

ЧИСЛОВІ ПОСЛІДОВНОСТІ В ЗАДАЧАХ ШКІЛЬНОГО КУРСУ МАТЕМАТИКИ

Науковий керівник: старший викладач Чкана Я. О.

У статті виділено основні типи задач на формування поняття числової послідовності та її границі учнями старших класів з поглибленим вивченням математики, що проілюстровано прикладами, які супроводжуються відповідними методичними рекомендаціями.

Одним із етапів функціональної змістовної лінії курсу математики в класах з її поглибленим вивченням є розгляд теми «Числова послідовність та її границя». Цей розділ передує вивченню границі функції і є достатньо складним для усвідомлення, оскільки вимагає переходу до нових більш абстрактних понять. Тому досить важливим для більш глибокого розуміння наступних розділів математичного аналізу є необхідність ілюстрації всіх понять та фактів цього розділу відповідними прикладами.

При вивченні числових послідовностей та границь числових послідовностей можна виділити наступні типи задач:

1) задачі, що описують задання числової послідовності (знаходження деякого або загального члена послідовності);

2) задачі, що визначають властивості числової послідовності (монотонність, обмеженість або необмеженість);

3) задачі на існування границі числової послідовності (використовуючи означення та теореми про існування границі);

4) задачі на знаходження границі послідовності.

Також у шкільному курсі математики, є такі задачі, яким вчителі мало приділять увагу. Такі задачі потрібно виносити на факультативи або на математичні олімпіади.

До першого типу задач можна віднести задачі на різні способи задання послідовностей, знаходження формули її загального члена, знаходження довільного члена послідовності, якщо відомий загальний член послідовності.

Приклад 1. Знайти формулу загального члена послідовності:

1) 1,3,5,7,9,…

$$a_n = 2n - 1$$

або

$$a_1 = 1, a_{n+1} = a_n.$$

2) 1,2,6,24,120,…

$$a_n = n!$$

або

$$a_1 = 1, a_{n+1} = a_n(n+1)$$

У першому випадку у двох прикладах загальний член послідовності задано формулою n-го члена, а в другому – рекурентно. Таким чином, ми бачимо, що загальний член послідовності можна задавати різними способами.

Зауважимо, що знання лише однієї рекурентної формули не може задавати послідовність. Мають бути вказані ще початкові умови.

Приклад 3. Послідовність (a_n) задана формулою n-го члена $a_n = \frac{n+1}{n}$. Задайте її рекурентно.

Розв'язання. Маємо $a_1 = 2$. У формулі n-го члена виразимо n через a_n. Маємо:

$$na_n = n + 1;$$
$$n(a_n - 1) = 1.$$

Оскільки $a_n > 1$ при будь-якому $n \in \mathbb{N}$, то можна записати $n = \frac{1}{a_n - 1}$.

Маємо:

$$a_{n+1} = \frac{n+2}{n+1} = \frac{\frac{1}{a_n - 1} + 2}{\frac{1}{a_n - 1} + 1} = \frac{2a_n - 1}{a_n}.$$

Відповідь: $a_1 = 2$, $a_{n+1} = \frac{2a_n - 1}{a_n}$.

Приклад 4. Послідовність (a_n) задана формулою n-го члена $a_n = 37 - 3n$. Чи є членом послідовності число: 1) 19; 2) –7? У разі позитивної відповіді вкажіть номер цього члена.

Розв'язання.

1) Якщо число 19 є членом даної послідовності, то існує таке натуральне значення n, що $37 - 3n = 19$. Звідси $3n = 18$; $n = 6$. Отже, число 19 є шостим членом даної послідовності (a_n).

2) Маємо:

$37 - 3n = -7;$

$$3n = 44;$$
$$n = 14\frac{2}{3}.$$

Оскільки число $14\frac{2}{3}$ не є натуральним, то число –7 не є членом даної послідовності.

Оскільки при розв'язанні питання про існування границі числової послідовності важливими є властивості числових послідовностей бути монотонними та обмеженими, то другий тип задач пов'язаний зі встановленням саме цих властивостей.

Приклад 5. Доведіть, що послідовність, яку задано формулою $a_n = \frac{n}{2^n}$, є незростаючою.

Розв'язання. Маємо $a_n - a_{n+1} = \frac{n}{2^n} - \frac{n+1}{2^{n+1}} = \frac{2n-n-1}{2^{n+1}} = \frac{n-1}{2^{n+1}} \geq 0$. Отже, для будь-якого натурального числа n виконується нерівність $a_n \geq a_{n+1}$.

Зауважимо, що коли всі члени послідовності є додатними числами, то для дослідження послідовностей на монотонність можна порівняти відношення $\frac{a_n}{a_{n+1}}$ з одиницею.

У нашому прикладі легко показати, що $\frac{a_n}{a_{n+1}} \geq 1$. Звідси в силу того $a_{n+1} > 0$, отримуємо $a_n \geq a_{n+1}$.

Приклад 6. Доведіть, що послідовність, яку задано формулою $a_n = \frac{10\sqrt{n}}{n+25}$, є обмеженою.

Розв'язання. Оскільки $a_n > 0$ для будь-якого $n \in \mathbb{N}$, то дана послідовність є обмеженою знизу.

Покажемо, що ця послідовність обмежена зверху. Застосувавши нерівність Коші до чисел n і 25, отримуємо:

$$\frac{10\sqrt{n}}{n+25} \leq \frac{10\sqrt{n}}{2\sqrt{25n}} = 1.$$

Отже, для будь-якого натурального числа n маємо $a_n \leq 1$.

Приклад 7. Доведіть, що послідовність, задана формулою $x_n = 5^n - 4^n$, є необмеженою.

Розв'язання. За допомогою методу математичної індукції доведемо, що $5^n - 4^n \geq n$ для всіх $n \in \mathbb{N}$.

База індукції: при $n = 1$ нерівність є правильною. Дійсно $5^1 - 4^1 \geq 1$.

Індукційний перехід. Нехай при деякому $n = k$ має місце нерівність $5^k - 4^k \geq k$. Доведемо, що при $n = k + 1$ виконується нерівність $5^{k+1} - 4^{k+1} \geq k + 1$. Маємо:

$$5^{k+1} - 4^{k+1} = 5 \cdot 5^k = 5^k + 4(5^k - 4^k) \geq 5^k + 4k > k + 1.$$

За методом математичної індукції нерівність $5^k - 4^k \geq n$ встановлено для всіх $n \in \mathbb{N}$.

Доведена нерівність означає, що послідовність (x_n) необмежена зверху, тобто для будь-якої сталої C нерівність $5^n - 4^n < C$ не виконується для всіх $n \in \mathbb{N}$.

Щоб учні краще усвідомили поняття границі і засвоїли його означення, їм слід пропонувати вправи, де, користуючись означенням, треба довести, що певне число є (чи не є) границею даної послідовності.

Приклад 8. Довести, що послідовність з загальним членом $a_n = \frac{4n}{2n+1}$ має границю, рівну 2.

Розв'язок. Виберемо довільно додатне число ε і покажемо, що для нього можна підібрати таке число N, що для всіх значень номера n більшого цього числа N, буде виконуватися нерівність:

$$\left|\frac{4n}{2n+1} - 2\right| < \varepsilon.$$

Перетворимо вираз

$$\left|\frac{4n}{2n+1} - 2\right| = \left|\frac{4n-4n-2}{2n+1}\right| = \left|\frac{-2}{2n+1}\right| = \frac{2}{2n+1}.$$

Одержуємо $\frac{2}{2n+1} < \varepsilon$. Звідси слідує, що

$\frac{2n+1}{2} > \frac{1}{\varepsilon}, n > \frac{1}{\varepsilon} - \frac{1}{2}$.

Таким чином, якщо номер n більше, ніж $\frac{1}{\varepsilon} - \frac{1}{2}$, то нерівність

$\left|\frac{4n}{2n+1} - 2\right| < \varepsilon$.

Нехай $\varepsilon = 0{,}005$, $n > \frac{1}{0{,}005} - \frac{1}{2} = 200 - \frac{1}{2} \cdot N = 199$.

Отже, для всіх номерів більших, ніж 199 при $\varepsilon = 0{,}005$, буде виконуватися нерівність $\left|\frac{4n}{2n+1} - 2\right| < \varepsilon$. Починаючи з 200 члену всі члени послідовності будуть знаходитись в інтервалі (1,995;2,005).

Таким чином, $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{4n}{2n+1} = 2$.

Приклад 9. Довести, що 1 не є границею послідовності $a_n = \frac{n+1}{2n}$.

Доведення. Припустимо, що 1 є границею даної послідовності. Тоді, за означенням границі, для будь-якого наперед заданого $\varepsilon > 0$ можна знайти таке N, що при всіх $n > N$ виконується нерівність

$\left|\frac{n+1}{2n} - 1\right| < \varepsilon$. (**)

Розв'яжемо цю нерівність відносно n:

$\left|\frac{n+1-2n}{2n}\right| < \varepsilon$; $\left|\frac{1-n}{2n}\right| < \varepsilon$; $\frac{n-1}{2n} < \varepsilon$;

$n - 1 < 2\varepsilon n$; $(1 - 2\varepsilon)n > 1$; $n < \frac{1}{1-2\varepsilon}$.

Зауваження. При переході до останньої нерівності треба мати на увазі, що ε – як завгодно мале додатне число, тому його можна вибрати так, щоб $1 - 2\varepsilon$ було додатним числом.

Співвідношення $n < \frac{1}{1-2\varepsilon}$ свідчить про те, що нерівність (**) виконується лише для скінченної кількості членів з номерами від 1 до $n = \left[\frac{1}{1-2\varepsilon}\right] - 1$ включно. А це означає, що 1 не є границею даної послідовності.

На практиці знаходження границь проводиться, як правило, за допомогою теореми про алгебраїчні дії над збіжними послідовностями, а також використовуючи властивості нескінченно малих та нескінченно великих послідовностей.

Приклад 10. Обчисліть границю $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\sqrt{4n^2+n} - 2n\right)$.

Розв'язання. Послідовність із загальними членами $a_n = \sqrt{4n^2+n}$ і $b_n = 2n$ є розбіжними. Тому одразу не можна застосувати теорему про границю частки. Проведемо тотожні перетворення:

$$\sqrt{4n^2+n} - 2n = \frac{\left(\sqrt{4n^2+n} + 2n\right)\left(\sqrt{4n^2+n} - 2n\right)}{\sqrt{4n^2+n} + 2n} = \frac{(4n^2+n) - 4n^2}{\sqrt{4n^2+n} + 2n}$$

$$= \frac{n}{\sqrt{4n^2+n} + 2n} = \frac{1}{\sqrt{4 + \frac{1}{n}} + 2}.$$

Тепер отримуємо $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\sqrt{4n^2+n} - 2n\right) = \lim\limits_{n\to\infty} \frac{1}{\sqrt{4+\frac{1}{n}}+2} = \frac{1}{4}$.

Приклад 11. Обчислити $\lim\limits_{n\to\infty} a_n$, якщо $a_n = \frac{n^2+nlg(n)\cos n}{5n^2+n\sqrt{n}-3}$.

Розв'язання. Скоротивши на n^2 чисельник і знаменник дробу, за допомогою якого задано послідовність a_n, матимемо:

$$a_n = \frac{1+\frac{\lg(n)\cos n}{n}}{5+\frac{1}{\sqrt{n}}-\frac{3}{n^2}}.$$

Внаслідок важливих границь і теореми про арифметичні дії з границями матимемо:

$$\lim_{n\to\infty}\left(5+\frac{1}{\sqrt{n}}-\frac{3}{n^2}\right) = 5+0-0 = 5.$$

Оскільки $\forall n \geq 1: \frac{-lgn}{n} \leq \frac{lgn}{n}\cdot\cos n \leq \frac{lgn}{n}$, і так як $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{lgn}{n} = 0$, то поклавши $\alpha_n = \frac{-lgn}{n}$, $\gamma_n = \frac{lgn}{n}$ і скориставшись теоремою про три послідовності, отримаємо $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\frac{lgn}{n}\cdot\cos n\right) = 0$.

Тому $\lim\limits_{n\to\infty} a_n = \frac{1+0}{5} = \frac{1}{5}$.

Зауваження. Наведений розв'язок можна коротко записати таким чином:

$$\lim_{n\to\infty} a_n = \lim_{n\to\infty}\frac{1+\cos n\cdot\frac{lgn}{n}}{5+\frac{1}{\sqrt{n}}-\frac{3}{n^2}} = \frac{\lim\limits_{n\to\infty}(1+\frac{lgn}{n}\cos n)}{\lim\limits_{n\to\infty}(5+\frac{1}{\sqrt{n}}-\frac{3}{n^2})} = \frac{1+\lim\limits_{n\to\infty}(\frac{lgn}{n}\cos n)}{5+0-0}$$

$$= \frac{1+0}{5} = \frac{1}{5}$$

оскільки $\forall n \geq 1: \frac{-lgn}{n} \leq \frac{lgn}{n}\cos n \leq \frac{lgn}{n}$, звідки за теоремою про три послідовності $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\frac{lgn}{n}\cos n\right) = 0$.

Розглянемо задачі, які потрібно можна на факультативи або математичні олімпіади.

Приклад 12. Нехай $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$ – числа Фібоначчі. Довести, що кожне натуральне число дорівнює сумі кількох (можливо одного) різних чисел Фібоначчі.

Розв'язання. Для $n = 1$ твердження вірне, оскільки 1 є числом Фібоначчі.

Доведемо, що воно виконується і для числа n. Якщо n – число з послідовності Фібоначчі,то твердження справедливе.

Якщо n не є числом Фібоначчі, то позначимо найбільше з чисел Фібоначчі, яке не перевищує n, через a_i. Розглянемо різницю $n - a_i$. Оскільки $a_i < n < a_{i+1}$, $1 < n - a_i < a_{i-1}$, то за припущенням індукції $n - a_i$ можна записати у вигляді суми членів послідовності Фібоначчі, менших a_{i-1}. Тобто $n - a_i = a_{i_1} + a_{i_2} + \dots + a_{i_k} + a_i$. Отже, і в цьому випадку n можна записати як суму декількох різних чисел Фібоначчі.

Приклад 13. Послідовність чисел x_n $(n = 1,2, ...)$ задається формулами $x_1 = a, x_2 = b, x_n = \frac{x_{n-1}+x_{n-2}}{2}$, $(n = 3,4, ...)$. Знайти $\lim\limits_{n\to\infty} x_n$.

Розв'язання. Маємо

$$x_k - x_{k-1} = \frac{x_{k-1}+x_{k-2}}{2} - x_{k-1} = \frac{x_{k-1}-x_{k-2}}{2},$$

тому $x_2 - x_1 = b - a,$

$$x_3 - x_2 = -\frac{x_2-x_1}{2} = -\frac{b-a}{2},$$

$$x_4 - x_3 = -\frac{x_3-x_2}{2} = \frac{b-a}{4},$$

$$\dots$$

$$x_n - x_{n-1} = (-1)^n \frac{b-a}{2^{n-2}}, \quad (n = 3,4, ...)$$

Підставляючи ці вирази в рівність

$$x_n = x_1 + (x_2 - x_1) + (x_3 - x_2) + \cdots + (x_n - x_{n-1}),$$

маємо

$$x_n = a + (b - a) - \frac{b-a}{2} + \frac{b-a}{4} + \cdots + (-1)^n \frac{b-a}{2^{n-2}} = a + \frac{2(b-a)}{2} + \frac{b-a}{3} \cdot \frac{(-1)^n}{2^{n-2}},$$

звідки $\lim\limits_{n\to\infty} x_n = \lim\limits_{n\to\infty} \left[a + \frac{2(b-a)}{2} + \frac{b-a}{3} \cdot \frac{(-1)^n}{2^{n-2}}\right] = \frac{a+2b}{3}$.

Приклад 14. Нехай x_n $(n = 1,2, ...)$ – послідовність чисел, задана наступною формулою:

$$x_0 > 0, x_{n+1} = \frac{1}{2}\left(x_n + \frac{1}{x_n}\right) \qquad (n = 0,1,2, \dots).$$

Довести, що $\lim\limits_{n\to\infty} x_n = 1.$

Доведення. Так, як $x_0 > 0$ і $x_n + \frac{1}{x_n} \geq 2$, то послідовність x_n $(n = 1,2, ...)$ обмежена знизу числом 1. А з нерівності $x_{n+1} = \frac{1}{2}\left(x_n + \frac{1}{x_n}\right) \leq x_n$, яке виконується для $x_n \geq 1$, випливає, що дана послідовність монотонно спадає. Звідси, існує скінченна границя a, причому $a \geq 1$. Переходячи до границі в рівності $x_{n+1} = \frac{1}{2}\left(x_n + \frac{1}{x_n}\right)$, знаходимо, що $a = \frac{1}{2}\left(a + \frac{1}{a}\right)$. Звідси $a^2 = 1$ або $a = \pm 1$. Але, так як $x_n \geq 1$ $(n = 1,2, ...)$, то $a = 1$.

Розгляд з учнями таких задач на числові послідовності, порівняння різних способів їх розв'язування формують в учнів вміння логічно мислити, шукати в задачах можливості найбільш раціональних розв'язків.

ЛІТЕРАТУРА

1. Алгебра і початки аналізу / [підручник для учнів 9 класу з поглибленим вивченням математики] / А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонський, М.С.Якір. – Х.: Гімназія, 2009. – 385 с.

2. Алгебра і початки аналізу / [підручник для учнів 10 класу з поглибленим вивченням математики] / А.Г.Мерзляк, Д.А.Номировський, В.Б.Полонський, М.С.Якір. – Х.: Гімназія, 2010. – 416 с.

3. Слєпкань З.І. Методика викладання алгебри і початків аналізу / Слєпкань З. І. – К., Рад.шк., 1978. – 224 с.

Крикля С.В.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С. Макаренка

МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННОГО ПІДРУЧНИКА У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ З ФІЗИКИ

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент Каленик М.В.

Проаналізовано теоретичні аспекти електронного підручника, як носія дидактичного навантаження в процесі навчання. Сформульовано основні позиції та принципи використання електронного підручника. Дано обґрунтовану оцінку щодо доцільності використання електронного підручника у навчальному процесі з фізики.

Розвиток науково-технічного прогресу стимулює формування не тільки передових технічних приладів та новинок, але й активізує розвиток методичної думки, щодо використання цих новинок а також їх похідних у навчальному процесі. У такому ключі, в останнє десятиліття, в освітню сферу активно почали інтегруватися інформаційно комунікативні технології, як засоби модернізації процесу навчання для поліпшення якості освіти, шляхом подолання перешкод в розумінні деяких базових понять. Однією з таких технологій є електронний підручник, який є програмним продуктом, симбіозом різних інформатичних напрацювань, що може забезпечити комплексний підхід до процесу викладу, закріплення, поглиблення та перевірки знань учнів з фізики, а також інших дисциплін.

Проблема правильного використання електронного підручника у навчальному процесі з фізики, є особливо значущою. Можливість залучення методично оформленого мультимедійного контенту з конкретної теми може не тільки підвищити інтерес до даної теми чи предмету, але і суттєво збільшити рівень запам’ятовування та розуміння матеріалу учнем.

Проблема створення та використання електронних підручників привертає увагу багатьох дослідників: Г. Абрамович, А.І. та І.А. Башмакови, Н. Василенко, Л. Зайнутдінова, Ю. Корсун, Г. Кедрович.

Слід зазначити, що немає єдиного поняття електронного підручника. Справа в тім, що кожен науковець який займається діяльність з приводу даної проблеми означує даний тип підручника по різному. Наприклад:

Електронні підручники – педагогічні програмні засоби, які охоплюють значні за обсягом матеріалу розділи навчальних курсів або повністю навчальні курси. Для такого типу ППЗ характерною є гіпертекстова структура навчального матеріалу, наявність систем управління із елементами штучного інтелекту, блоку самоконтролю, розвинені мультимедійні складові[1].

Електронний підручник – комп’ютерний педагогічний програмний засіб, що призначений, в першу чергу, для подання нового матеріалу, що

доповнює друковані видання, служить для індивідуального та індивідуалізованого навчання, який дозволяє певною мірою тестувати отримані знання та вміння учня [2].

Проаналізувавши дані поняття, та цілий ряд інших, можна дійти до висновку, що з одного боку електронний підручник може бути лише як джерело довідкового матеріалу у вигляді різних довідників, глосаріїв та словників. З іншого, він виступає як комплексний апарат для викладку, засвоєння та контролю знань учнів і подальшої корекції цих знать.

Розглянемо основні дидактичні функції електронних підручників та особливості їх реалізації [3]:

а) інформаційна: забезпечення розширеного і поглибленого опанування предметної галузі за рахунок легкого та швидкого доступу до потрібних фрагментів інформації;

б) самоосвіти: формування бажання та вміння самостійно отримувати знання, будувати власну траєкторію навчання; стимулювання навчально-пізнавальної мотивації; створення умов для формування активної позиції в навчанні; стимулювання навчально-пізнавальної активності;

в) розвивально-виховна: створення умов для стимулювання пізнавального інтересу, для формування пізнавальної активності; стимулювання бажання поглибити знання, покращити результати навчання, завдяки

забезпеченню індивідуальної допомоги, рекомендацій за результатами тестування;

г) систематизуюча: надання можливості отримання як загального уявлення про зміст та структуру навчального матеріалу, так і про взаємозв’язок його окремих фрагментів; надання можливості встановити внутрішньо- і міжпредметні зв’язки матеріалу, що вивчається;

д) закріплення: створення умов для усвідомлення і глибокого засвоєння матеріалу завдяки наявності системи зв’язків; створення умов для якісного опрацьовування навчального матеріалу на динамічних моделях;

е) Трансформаційна, розвивально-вихована: емоційно-виразне ілюстрування теоретичного матеріалу, що забезпечує вплив на емоційно-вольову сферу того, хто навчається, сприяє формуванню мотивації пізнання; формування навичок самоосвіти; орієнтація на розвиток логічного, аналітичного, конструктивного мислення; стимулювання розумової діяльності; формування творчих навичок студента;

ж) корекції та контролю: забезпечення контролю за навчально-пізнавальною діяльністю студентів при виконанні тренувальних задач; результатів виконання тестів;

з) прогностична, зворотного зв’язку: накопичення статистичної інформації про хід навчального процесу;

і) інтегруюча та координуюча: інтегрування знань з різних джерел.

Виходячи з аналізу структури комп’ютерного підручника та його дидактичних функції, можна виділити його основні особливості, які формують переваги його використання в учбовому процесі.

Електронні підручники можуть використовуватися в усіх видах навчальної діяльності:

1. При викладенні теоретичного матеріалу: перегляд анімаційних та відео фрагментів; мультимедійна презентація; можливість демонстрації графічних зображень; можливість вибору попереднього матеріалу та повторення необхідного для засвоєння.

2. При практичному відпрацюванні: послідовне або вибіркове опрацювання теоретичного матеріалу; здобуття довідкової інформації (робота з довідковою системою, інформаційно-пошуковою системою, базою даних); лабораторні практикуми надають можливість зробити лабораторну або практичну роботу декілька разів для повного розуміння та надбання навичок застосування теоретичних знань; використання проміжних тестів може бути значно збільшене та спрощене, а їх перевірка становиться легкою; використання «моментальних» тестів для засвоєння понять, інших невеликих за обсягом теоретичних матеріалів.

3. Для контролю знань: значне спрощення процесу, контроль за тестуванням повністю переданий комп'ютерові; автоматичний збір та аналіз результатів про успішність студентів; статистичний збір інформації про результати контрольних тестів дозволяють вести моніторинг успішності та якості навчання учнів.

4. При самостійній роботі: всі мультимедійні властивості електронних підручників сприяють найбільш цікавій та продуктивній роботі; можливість необмеженого повторення складних для засвоєння частин; можливість необмеженого проходження навчальних тестів та лабораторних робіт до повного засвоєння навчального матеріалу; можливість проходження контрольних тестів навіть при неможливості відвідування навчального закладу (дистанційно).

Використання електронних засобів дає можливість створити віртуальну лабораторію, яка дозволить проводити лабораторні роботи (вибирати роботу, змінювати параметри під час її проведення, користуючись при цьому електронними моделями лабораторного устаткування). Виконання віртуальних лабораторних робіт сприяє не тільки підвищенню рівня засвоєння студентом відповідного навчального матеріалу, а й підвищенню рівня безпеки проведення робіт із реальними приладами. Це досягається за допомогою візуалізації наслідків недотримання вимог техніки безпеки.

Неодмінна складова частина цілісної системи навчання – самостійна робота. Цей вид діяльності дозволяє використовувати всі зазначені типи програмного забезпечення навчального процесу. Крім прикладного програмного забезпечення, доцільно використовувати банки даних із різними рефератами, науковими роботами в мережі Internet.

Посиленню зворотного зв'язку між учасниками навчального процесу сприяє автоматизоване тестове опитування.

Електронні засоби займають вагоме місце у навчальному процесі. Їх роль із широким упровадженням комп'ютерної техніки і надалі буде

зростати та набувати значного впливу на діяльність учасників навчально-виховного процесу.

Сьогодні без перебільшення слід назвати революційним напрям автоматизації та комп'ютеризації, який стосується всіх сфер діяльності людини. Підростаюче покоління ще в дошкільному віці спілкується з електронними іграшками, електронними годинниками, різними побутовими автоматичними пристроями тощо. На противагу цьому в школі, вивчаючи фізику учні користуються часто лише лінійкою і механічним секундоміром для вимірювання таких фізичних величин, як миттєве переміщення, малі проміжки часу тощо, що із необхідною точністю виконати за таких умов неможливо. Застарілість методів і форм гальмує розвиток інтересів і творчих здібностей, формування необхідних вмінь і навичок та загалом політехнічного світогляду.

Формування практичних вмінь і навичок учнів у процесі навчання фізики повинно пов'язуватись із розумінням фізичних основ роботи і, відповідно, використанням автоматичних пристроїв та функціональних вузлів електронно-обчислювальної техніки не лише для виконання демонстрацій, а й експериментальних завдань. Водночас матеріальна забезпеченість фізичних кабінетів не відповідає сучасним вимогам, відстає від зростаючих потреб.

Отже, для належного забезпечення навчального процесу в школах необхідно розробити таке обладнання і засоби наочності, які можна було б використовувати як на уроках, так і під час індивідуальної позаурочної роботи учнів. За цих умов з'являється можливість втілювати принцип взаємозв'язку знань і практичної діяльності у педагогічну практику, формувати в учнів політехнічний світогляд під час навчання фізики.

ЛІТЕРАТУРА

1. Жалдак М.І., Лапінський В.В, Шут М.І. Комп’ютерно-орієнтовані засоби навчання математики, фізики, інформатики: Посібник для вчителів. – К.: Дініт, 2004. – 110 с.

2. Тыщенко О.Б. Новое средство компьютерного обучения – электронный учебник // Компьютеры в учебном процессе. – №10. – 1999. – С.89-92.

3. Гризун Л. Е. Дидактичні основи створення сучасного комп’ютерного підручника : дисертація на здобуття наукового ступеня канд. пед. наук : 13.00.09 – теорія навчання / Гризун Людмила Едуардівна ; Харківський державний педагогічний університет ім. Г. С. Сковороди. – Харків, 2001. – 210 с.

Кулик В.І.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С. Макаренка

ЕКВІВАЛЕНТНІСТЬ ІНТЕГРАЛІВ КОШІ І РІМАНА

Науковий керівник: кандидат фіз.-мат. наук, доцент Власенко В.Ф.

Обчислення визначеного інтеграла є задачею інтегрального числення. Розвитку даної теорії сприяли такі великі математики, як Огюстен Луї Коші та Ріман Георг Фрідріх Бернхард. Вони пропонували різне формулювання означення інтеграла та намагалися довести його існування для неперервної функції. У статті розглядаються означення інтеграла за Коші і за Ріманом. Метою статті є доведення еквівалентності двох означень.

Інтеграл є одним із найважливіших понять в математиці, що виникло у зв'язку з необхідністю, з одного боку, відшукувати функції з даними похідними, а з іншого – вимірювати площі, об'єми, довжини дуг, роботу сил за деякий проміжок часу і т. д.. Обчислення визначеного інтеграла є задачею інтегрального числення. Розвитку даної теорії сприяли такі великі математики, як Огюстен Луї Коші та Ріман Георг Фрідріх Бернхард. Вони пропонували різне формулювання означення інтеграла та намагалися довести його існування для неперервної функції.

В 1823р. Коші сформулював наступне означення інтеграла і довів його існування для неперервної функції. Нехай функція $f(x)$ задана на відрізку $[a;b]$. Точками

$$a = x_0 < x_1 < x_2 < \cdots < x_{k-1} < x_k < \cdots < x_{n-1} < x_n = b \qquad (T)$$

розіб'ємо $[a;b]$ довільно на частини. Позначимо $\Delta x_k = x_k - x_{k-1}$ $(k = \overline{1,n})$ довжини відрізків (Т)-розбиття, $\lambda(T) = ma\Delta x_k$ – довжина найбільшого відрізка (Т)-розбиття.

Означення Коші Функція $f(x)$ називається інтегрованою за Коші (К-інтегровною), якщо існує

$$\lim_{\lambda(T)\to 0} \sum_{k=1}^{n} f(x_{k-1})\,\Delta x_k = I;$$

число I називається інтегралом Коші функції $f(x)$ і позначається

$$(K)\int_a^b f(x)\,dx.$$

1854р. Ріман сформулював таке означення інтеграла.

Означення Рімана Функція $f(x)$, $x \in [a;b]$ називається інтегрованою за Ріманом (R-інтегровною), якщо існує

$$\lim_{\lambda(T)\to 0} \sum_{k=1}^{n} f(c_k)\,\Delta x_k = I,$$

де $c_k \in [x_{k-1};x_k]$, $k = \overline{1,n}$, довільні точки відрізків $[x_{k-1};x_k]$; число

I називається інтегралом Рімана функції $f(x)$ і позначається

$(R)\int_a^b f(x)\,dx.$

Б. Ріман поставив питання про класи функції, для яких вказана в означенні границя існує. При цьому під границею інтегральних сум $S(T)=\sum_{k=1}^{n} f(c_k)\Delta x_k$ розуміють (за означенням) число I таке, що для $\forall\varepsilon>0, \exists\delta(\varepsilon)>0$ таке, що для всіх (Т)-розбиттів $[a;b]$, у яких $\lambda(T)<\delta(\varepsilon)$ і всіх можливих точок $c_k\in[x_{k-1};x_k]$, $k=\overline{1,n}$, виконується нерівність $|S(T)-I|<\varepsilon$.

Очевидно, що з R-інтегровності $f(x)$ випливає її К-інтегровність. В 1915 р. Гіллеспі показав, що справедливе і обернене твердження. Цей результат опублікований у мало доступному виданні. Метою даної роботи є переклад частини статті " A characterization of Riemann Integrability" авторів Kristensenu E., Poulsen E., Reich E., опублікованої у журналі Amer. Math. Monthly, 1962, 69, стр. 498-505.

В ній доведена Основна теорема Якщо обмежена на відрізку $[a;b]$ функція $f(x)$ інтегровна за Коші, то вона інтегрована і за Ріманом, причому обидва інтеграли співпадають.

Доведення. Позначимо $(K)\int_a^b f(x)\,dx=I$, інтегральні суми Коші функції $f(x)$ будемо позначати $S_k(T)$. В означенні інтеграла Рімана можна обмежитися (Т)-розбиттям $[a;b]$ на рівні відрізки.

Фіксуємо $\forall\varepsilon>0$ і знайдемо число $\delta(\varepsilon)>0$ таке, що для всіх (Т)-розбиттів $[a;b]$ на рівні частини, які задовольняють умову $\lambda(T)<\delta(\varepsilon)$, виконується нерівність

$$\left|\sum_{k=1}^{n} f(c_k)\Delta x_k - I\right|<\varepsilon$$

при довільному виборі $c_k\in[x_{k-1};x_k]$, $k=\overline{1,n}$.

З К-інтегровності $f(x)$ для числа $\frac{\varepsilon}{12}$ існує число $\delta>0$ таке, що для всіх (Т)-розбиттів $[a;b]$, що задовольняють нерівність $\lambda(T)<\delta$, буде виконуватися нерівність $|S_k(T)-I|<\frac{\varepsilon}{12}$. Натуральне число N візьмемо таким, щоб

$$\frac{b-a}{N}<\delta \text{ і } \frac{M(b-a)}{N}<\frac{\varepsilon}{12}, \text{ де } M=\sup_{x\in[a;b]}\{f(x)\}$$

і розглянемо (T_0)–розбиття $[a;b]$:

(T_0): $a=x_0<x_1<x_2<\cdots<x_{k-1}<x_k<\cdots<x_{2N}=b$

на 2N рівних частин. Нехай $c_1, c_2, \dots, c_{2N}$ довільні точки відрізків (T_0)–розбиття

$$c_k\in[x_{k-1};x_k], k=\overline{1,2n}.$$

Розглянемо наступні розбиття:

$$(T_1)\colon x_0, c_1,\ x_2, c_3,\ x_4, \dots, x_{2N}.$$

Тоді

$$S_k(T_2) - S_k(T_1) = \sum_{k=1}^{N} \big(f(c_{2k-1}) - f(c_{2k})\big)(x_{2k} - c_{2k}) = \rho_1 \qquad (1)$$

$$|\rho_1| = |S_k(T_2) - S_k(T_1)| = |S_k(T_2) - I + I - S_k(T_1)| \leq$$
$$\leq |S_k(T_2) - I| + |S_k(T_1) - I| < \frac{\varepsilon}{12} + \frac{\varepsilon}{12} = \frac{\varepsilon}{6}$$

Аналогічно, розглядаючи розбиття

$$(T_3)\colon x_0, x_1, c_2,\ c_3\ , x_3, c_4, c_5, x_5, \dots,\ x_{2N-1}, x_{2N},$$
$$(T_4)\colon x_0, x_1, c_2\ ,\ \ x_3, c_4,\ \ x_5, \dots,\ x_{2N-1}, x_{2N},$$

знайдемо, що

$$\sum_{k=1}^{N-1} \big(f(c_{2k}) - f(c_{2k+1})\big)(x_{2k+1} - c_{2k+1}) = \rho_2,\ \ |\rho_2| < \frac{\varepsilon}{6} \qquad (2)$$

Додаючи (1) і (2), отримаємо

$$\sum_{k=2}^{2N} \big(f(c_{k-1}) - f(c_k)\big)(x_k - c_k) = \rho_3\,, \qquad |\rho_3| < \frac{\varepsilon}{3} \qquad (3)$$

Перепишемо (3) так:

$$\sum_{k=1}^{2N-1} f(c_k)(x_{k+1} - c_{k+1}) - \sum_{k=2}^{2N} f(c_k)(x_k - c_k) = \rho_3 \qquad (3')$$

з розбиття (T_5)

$$(T_5)\colon\ x_0, c_1, c_2, c_3, \dots,\ c_{2N-1}, x_{2N},$$

Отримаємо

$$f(x_0)(c_1 - x_0) + \sum_{k=1}^{2N-1} f(c_k)(c_{k+1} - c_k) + f(c_{2N})(x_{2N} - c_{2N}) = I + P_4\,, (4)$$

де $|P_4| \leq \frac{\varepsilon}{12}$.

Додаючи (3’) і (4), отримаємо

$$\sum_{k=2}^{2N-1} f(c_k)(x_{k+1} - x_k) + P_5 = I + P_4 + P_3,$$

де P_5 - сума п’яти членів, модуль кожного з яких не перевищує $\frac{M(b-a)}{N} < \frac{\varepsilon}{12}$. Тому

$$\sum_{k=2}^{2N-1} f(c_k)(x_{k+1} - x_k) = I + P_6, \qquad |\rho_6| < \frac{10\varepsilon}{12} \qquad (5)$$

Використовуючи, що (T_5)–розбиття $[a; b]$ на рівні частини, маємо

$$\sum_{k=2}^{2N-1} f(c_k)(x_{k+1} - x_k) = I + P_6\,, \qquad (5')$$

або, додаючи два члени $f(c_1)(x_1 - x_0)$ і $f(c_{2N})(x_{2N} - x_{2N})$, модулі яких не перевищують $\frac{\varepsilon}{12}$, отримаємо

$$\sum_{k=1}^{2N} f(c_k)\Delta x_k = I + P_7, \text{ де } |\rho_7| < \frac{12\varepsilon}{12} = \varepsilon.$$

Останнє означає, що $f(x)$ інтегровна за Ріманом.

Обернене очевидно. Тим самим доведена еквівалентність інтегралів Кощі і Рімана.

ЛІТЕРАТУРА

1. Медведев А. Ф. Развитие понятия интеграла. – М.: Наука, 1974. – 422с.

2. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления, т. 2. – М.: Наука, 1996. -800с.

3. Kristensen E., Poulsen E., Reich E. A characterization of Riemann Integrability. Amer. Math. Monthly, 1962, 69, с. 498-505.

Кушнерьов О.С.
Сумський державний педагогічний університет ім. А.С. Макаренка

АЛГОРИТМІЧНО РОЗВ'ЯЗНІ ЗАДАЧІ ТЕОРІЇ ГРАФІВ

Науковий керівник: кандидат фіз.-мат. наук, доцент Лукашова Т.Д.

Сучасне навчання з необхідністю передбачає використання інформаційних технологій при вивченні будь-яких дисциплін. Особливо це стосується математики, яка власними підходами, формалізованою мовою та методами дає змогу розв'язувати велику кількість задач сьогодення, але разом з тим є досить складною для сприйняття пересічним студентам. Для полегшення розуміння специфічного навчального матеріалу створюється велика кількість програмних засобів, серед яких наразі варто виділити системи комп'ютерної математики, в яких закладені потужні алгоритми розв'язування типових задач.

Велику кількість реальних ситуацій зручно моделювати за допомогою рисунків, що складаються з точок (вершин), які представляють основні елементи ситуації, та ліній (ребер), що з'єднують певні пари цих вершин і описують зв'язки між ними. Такі рисунки у математичній літературі називають графами.

З графами, самі того не помічаючи, ми стикаємося постійно. Найпростішим прикладом графів є схема доріг чи ліній метрополітену. У ній точкам відповідають населені пункти (станції метро), а лініям, що їх сполучають, – шляхи руху автомобілів (поїздів). Досліджуючи свій родовід, ми будуємо так зване генеалогічне древо. І це древо також є прикладом графа (до речі, такі графи називають кореневими деревами).

Графи є зручним засобом опису зв'язків між об'єктами. Зокрема, розглядаючи граф, що зображує мережу доріг між населеними пунктами, можна визначити маршрут проїзду від пункту А до пункту Б. Якщо таких маршрутів виявиться кілька, можна вибрати з них оптимальний, наприклад, найкоротший або найбезпечніший. Для вирішення подібних завдань вибору

потрібно проводити певні дослідження графів й мати певні алгоритми їх обробки. На сьогоднішній день існує досить велика кількість готових алгоритмів дослідження графів, які моделюють найрізноманітніші завдання з багатьох сфер людської діяльності.

Метою даної статті є огляд деяких прикладних задач теорії графів та алгоритмів їх розв'язання.

Алгоритм Крускала є одним з алгоритмів побудови мінімального кістякового дерева зваженого неорієнтованого графа. Алгоритм було вперше описано Джозефом Крускалом у 1956 році. Алгоритм Крускала розпочинається з побудови виродженого лісу, що містить V дерев, кожне з яких складається з однієї вершини. Далі виконуються операції об'єднання двох таких дерев, для чого використовуються найкоротші можливі ребра, поки не утвориться єдине дерево. Це дерево і буде мінімальним кістяковим деревом.

Інший відомий оптимізаційний алгоритм – алгоритм Дейкстри – є алгоритмом пошуку найкоротших шляхів від однієї вершини до будь-якої іншої у зваженому орграфі. Класичний алгоритм Дейкстри працює тільки для графів, що не містять дуг від'ємної довжини, та широко використовується у програмуванні та комунікаційних технологіях, біоінформатиці, базах даних, інженерії, зокрема, його використовує протокол OSPF для усунення кільцевих маршрутів.

Для розв'язування задачі пошуку найкоротших шляхів у графах з від'ємними вагами ребер може використовуватись алгоритм Беллмана-Форда. Цей алгоритм заснований на ідеях динамічного програмування. Коротко ідею динамічного програмування можна описати наступним чином. Початкова задача розбивається на менші підзадачі, які розв'язуються рекурсивно. Далі розв'язок початкової задачі отримується із розв'язків підзадач. При цьому кожна з окремих підзадач може розв'язуватись більше ніж один раз. Для того щоб уникнути зайвою роботи в алгоритмах динамічного програмування вводяться спеціальні таблиці (матриці), які зберігають значення уже розв'язаних задач. Через це такі алгоритми вимагають значних ресурсів пам'яті для збереження відповідних значень.

Розглянемо задачу пошуку найкоротшого шляху між кожною парою вершин у графі. Звичайно, цю загальнішу задачу можна розв'язати багатократним застосуванням алгоритмів Дейкстри або Белмана-Форда з послідовним вибором кожної вершини графу як початкової. Проте, є прямий спосіб розв'язування цієї задачі за допомогою алгоритму Флойда-Уоршола. У ньому довжини дуг можуть бути від'ємними, проте не повинно бути циклів із від'ємною довжиною.

Алгоритм Джонсона дозволяє знайти найкоротші шляхи між усіма парами вершин зваженого орієнтованого графу. Цей алгоритм працює, якщо у графі містяться ребра з додатними чи від' ємними вагами, але відсутні від'ємні цикли. Ідея алгоритму Джонсона полягає в наступному. Уявимо собі, що граф не містить ребер з від'ємними вагами. Тоді для знаходження найкоротших відстаней між усіма парами вершин ми можемо застосувати n

разів алгоритм Дейкстри. У випадку, якщо в графі присутні ребра від'ємної ваги, можна змінити вагу ребер таким чином, щоб вага кожного ребра стала додатньою і тоді знову застосувати алгоритм Дейкстри n разів.

Сучасний навчальний процес неможливий без використання інформаційних систем, які підтримують дистанційні технології навчання, мобільне та електронне навчання, а також звичайні лекційні, семінарські і лабораторні заняття. Створюється велика кількість програмних засобів підтримки, які можна не тільки безпосередньо використовувати під час навчання, а й організовувати самостійну роботу, дослідницьку діяльність, поліпшувати наочність моделювання процесів тощо.

У наш час існує велика група програм, що підтримують вивчення дискретної математики, серед яких виділимо: *MaxFlow, Графоаналізатор, GraphBuilder, Maple, GraphMaker*.

Програмний продукт *MaxFlow* призначений для наочного вивчення і застосування деяких алгоритмів на орієнтованих графах:

1) пошук максимального потоку в мережі;

2) пошук компонент сильної зв'язності;

3) пошук оптимального шляху (найкоротшого з шляхів з максимальним потоком);

4) пошук мінімального основного дерева;

5) пошук всіх найкоротших шляхів у графі (з виділенням шляху, вибраного користувачем).

Програма *Графоаналізатор* дозволяє створювати граф, використовуючи матриці суміжності або візуальний метод, застосовувати різні алгоритми опрацювання від пошуку найкоротшого шляху до перевірки на планарність. У програмі передбачено збереження графа або його зображення.

Програма *GraphBuilder* візуалізує найбільш популярні алгоритми на графах – Дейкстри, Флойда, Прима і Крускалла.

Програма *GraphMaker* призначена для побудови і розрахунку мережевих графів: візуалізація графа, побудова критичного шляху і резервів часу тощо.

Пакет символьної математики *Maple*, окрім стандартних команд, які задають граф та характеризують певні його властивості, передбачає можливість написання власного алгоритму розв'язання задачі про найкоротшу відстань.

Задача знаходження найкоротших шляхів відноситься до оптимізаційних проблем дискретної математики і може бути розв'язана повним перебором усіх варіантів. Проте, починаючи з середини XX століття існують більш економні методи, які реалізуються багатьма програмними засобами. Аналіз математичних програмних засобів, таких як MaxFlow, Графоаналізатор, GraphBuilder, Maple тощо, показує, що більшість середовищ вимагає додаткового часу на вивчення інтерфейсу і команд пакету, а типові алгоритми втаємничені або написані незнайомою мовою програмування, що не завжди дає змогу уяснити ідею розв'язання. З іншого

боку, самостійне відтворення алгоритму у програмних середовищах не тільки спонукає до подальших пошуків, а і підвищує рівень одержаних знань та вмінь.

Саме тому, хоч і є напрацьовані алгоритми розв'язування задачі на відшукання найменшої відстані, ми поставили задачу виділити з цих алгоритмів найпростіший для сприйняття та написати програму його візуальної підтримки (рис.1). Також була поставлена задача на написання коду візуальної підтримки алгоритму Крускала на відшукання мінімального остовного дерева (рис.2).

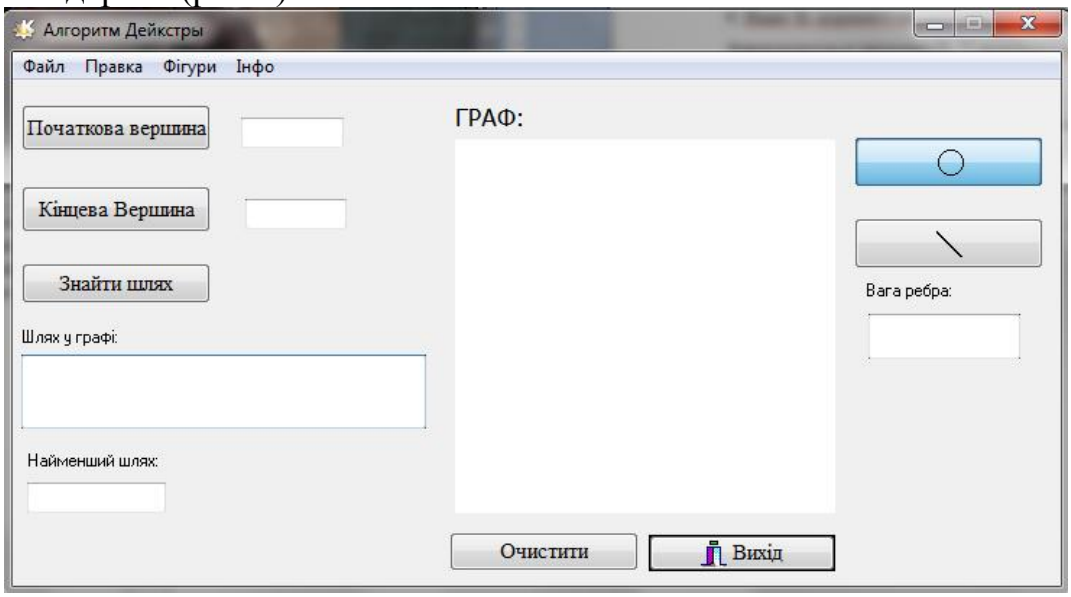


Рис.1. Фрагмент авторської програми «Алгоритм Дейкстри»

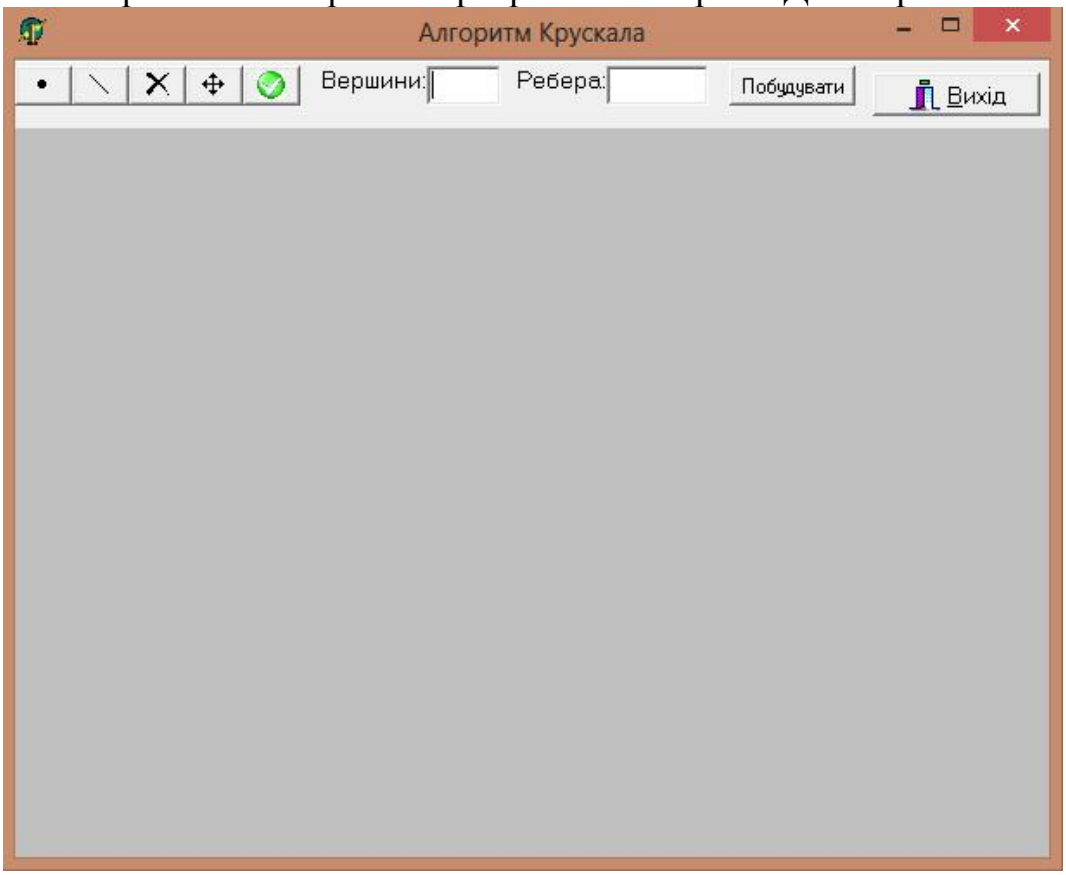


Рис.2. Фрагмент авторської програми «Алгоритм Крускала»

Апробація авторської програми «Алгоритм Дейкстри» була здійснена на заняттях з дискретної математики в Сумському державному педагогічному університеті ім. А.С. Макаренка у 2011-2013 роках. Використання програми підвищило не тільки зацікавленість темою, а і якість засвоєння навчального матеріалу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Алгоритм Беллмана – Форда / [електронний ресурс]. – режим доступу: http://urban-sanjoo.narod.ru/bellman-ford.html

2. Алгоритм Дейкстры / [електронний ресурс]. – режим доступу: http://ru.wikipedia.org/wiki

3. Алгоритм Джонсона / [електронний ресурс]. – режим доступу: http://uk.wikipedia.org/wiki

4. Алгоритм Крускала / [електронний ресурс]. – режим доступу: http://uk.wikipedia.org/wiki

5. Бобровский С. Delphi 7. Учебный курс. - СПб.: Питер, 2004. - 735 с.

6. Алгоритм Флойда – Уоршолла / [електронний ресурс]. – режим доступу: http://uk.wikipedia.org/wiki

7. Применение MAPLE для изучения теории графов / [електронний ресурс].– режим доступу: http://rudocs.exdat.com/docs/index-229878.html#7527500

8. Примеры применения пакета networks / [електронний ресурс]. – режим доступу: http://mapleseven.net/Glava16/Index14.htm

9. Теория графов /[електронний ресурс]. –режим доступу: http: //www.ict.edu.ru/ft/004708//maple30.html

Лебеденко О.О.
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

СИСТЕМИ ЛІНІЙНИХ НЕРІВНОСТЕЙ

Науковий керівник: доктор фіз.-мат. наук, професор Лиман Ф.М.

У даній роботі розглядаються основні поняття стосовно систем лінійних нерівностей у полі дійсних чисел. Наведено приклад щодо з'ясування того, чи буде нерівність наслідком системи. Також розглядається алгоритм знаходження фундаментальної системи розв'язків для систем однорідних лінійних нерівностей та подано приклад застосування цього алгоритму. Показано, що задача знаходження загальної формули розв'язків системи лінійних нерівностей зводиться до задачі знаходження фундаментальної системи однорідних лінійних нерівностей, яка містить нерівності виду $-x_i \leq 0$ *для всіх її невідомих* x_i*, і тим самим – до задачі знаходження мінімальної системи твірних елементів конуса невід'ємних розв'язків довільної системи однорідних лінійних нерівностей.*

Теорія систем лінійних нерівностей – невеликий, але досить цікавий розділ математики. Цікавість до нього обумовлена в значній мірі красою геометричного змісту, бо в перекладі на мову геометрії задання системи лінійних нерівностей з двома або трьома невідомими означає задання випуклої многокутної області на площині, або відповідно випуклого

многогранного тіла в просторі [3, 3].

Окремі властивості систем лінійних нерівностей розглядалися ще в першій половині XIX століття, в деяких задач аналітичної механіки, розв'язання яких приводило до таких систем. Їх систематичне вивчення розпочалося в кінці XIX століття. Серед математиків того часу, які досягли значного успіху у дослідженні даної проблеми, можна виділити таких: Мінковський Г. – один із визначних геометрів, особливого успіху досяг завдяки працям по випуклим множинам; Вороний Г. один із засновників «петербургської школи теорії чисел».

В 30 – х роках з'явився ескіз Вейля теорії скінченних систем лінійних нерівностей, побудованих фінітними методам без використання топологічних властивостей поля дійсних чисел. Подальший розвиток теорії систем лінійних нерівностей показав, що теорія скінченних систем лінійних нерівностей може розглядатися як розділ лінійної алгебри і випливає з неї при додатковій вимозі упорядкованості основного поля (поля коефіцієнтів).

З середини 40 – х років XX століття виникла нова область прикладної математики – лінійне програмування, завдяки якому значно розвинулися економіка та техніка. Але в кінці кінців лінійне програмування – це всього навсього один із розділів (хоча і дуже важливий) теорії систем лінійних нерівностей [4, 7].

Черніковим С. М. був розроблений принцип граничних розв'язків: в кожній скінченній системі лінійних нерівностей над полем дійсних чисел, яка має будь-який відмінний від нуля ранг, можна виділити хоча б одну таку підсистему того ж рангу і з рівною йому кількістю нерівностей, кожен розв'язок якої, перетворюючий всі її нерівності в рівності, задовольняє початковій системі.

Із принципу граничних розв'язків і теореми Мінковського – Фаркаса про нерівності виводиться багато теорем про скінченні системи лінійних нерівностей над полем дійсних чисел.

Означення 1. Система виду

$$l_j(x) = \alpha_{j\,1}x_1 + \cdots + \alpha_{j\,n}x_n \le \gamma_j \ (j = 1, 2, \dots, m), \qquad (1)$$

де $\alpha_j \in R, \gamma_j \in R$, називається системою лінійних нерівностей.

Покладемо

$$a_j = (\alpha_{j\,1}, \dots, \alpha_{j\,n}) \ (j = 1, 2, \dots, m).$$

Систему 1 можна записати у векторній формі:

$$a_j x \le \gamma_j \ (j = 1, 2, \dots, m), \qquad (2)$$

де $x = \begin{bmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_m \end{bmatrix}$.

Позначимо через A матрицю, складену із коефіцієнтів системи 1:

$$A = \begin{bmatrix} \alpha_{11} \dots \alpha_{1n} \\ \vdots \\ a_{m1} \dots \alpha_{mn} \end{bmatrix}.$$

Систему 1можна записати у матричній формі:

$$Ax \le c, \text{де } c = \begin{bmatrix} \gamma_1 \\ \vdots \\ \gamma_m \end{bmatrix}. \quad (3)$$

Означення 2. Нехай R^n – n-мірний арифметичний простір над полем дійсних чисел R.

Вектор із R^n з координатами $\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_n$ називається розв'язком системи 1, якщо

$$\alpha_{j\,1}\varepsilon_1 + \cdots + \alpha_{j\,n}\varepsilon_n \le \gamma_j \ (j = 1, 2, \dots, n).$$

Означення 3. Вектор $(\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_n) \in R^n$ називається невід'ємним, якщо $\varepsilon_j \ge 0 \ \ (j = 1, 2, \dots, n)$. Невід'ємний вектор називається додатним, якщо додатна хоча б одна його координата.

Означення 4. Нерівність виду

$$(\delta_1 a_1 + \cdots + \delta_m a_m)x \le \delta_1\gamma_1 + \cdots + \delta_m\gamma_m, \quad (4)$$

де $\delta_1 \ge 0, \dots, \delta_m \ge 0$, називається невід'ємною лінійною комбінацією нерівностей системи 2.

Означення 5. Нерівність називається наслідком системи 1, якщо кожен розв'язок системи 1є розв'язком цієї нерівності.

Теорема 1. Будь-яка невід'ємна лінійна комбінація нерівностей системи 2 є наслідком цієї системи.

Доведення: Нехай нерівність 4 невід'ємна лінійна комбінація нерівностей системи 2. Нехай $\varepsilon \in R^n$ будь-який розв'язок системи 2,

$$a_j\varepsilon \le \gamma_j \ (j = 1, 2, \dots, m). \quad (5)$$

Помножимо $j-$ту нерівність системи 5 на $\delta_j \ \ (j = 1, 2, \dots, m)$ і додавши ці нерівності, одержимо

$$(\delta_1 a_1 + \cdots + \delta_m a_m)\varepsilon \le \delta_1\gamma_1 + \cdots + \delta_m\gamma_m$$

Отже, нерівність 5 є наслідком системи 2. Теорему доведено.

Означення 6. Нерівність

$$\beta_1 x_1 + \cdots + \beta_n x_n \le \gamma \quad (6)$$

називається суперечливою, якщо їй не задовольняє будь-який набір значень невідомих. Очевидно будь-яка суперечлива нерівність має вигляд

$0x_1 + \cdots + 0x_n \le \gamma$,

де $\gamma -$ від'ємне число.

Означення 7. Система 1 називається сумісною, якщо вона має хоча б один розв'язок. Система 1 несумісна, якщо деяка лінійна комбінація нерівностей системи є суперечлива нерівність [2, 162 – 163]

Розглянемо нерівність, яка одержується із нерівності 4 додаванням до правої частини довільного додатного числа l:

$$(\delta_1 a_1 + \cdots + \delta_m a_m)x \le \delta_1\gamma_1 + \cdots + \delta_m\gamma_m + l.$$

Зрозуміло, що ця нерівність, як і 4 буде наслідком системи 1. Справедлива наступна теорема.

Теорема 2. Будь-яка нерівність, що є наслідком системи 1, може бути представлена як лінійна комбінація, або як послаблена лінійна комбінація нерівностей 1.

Доведення: Нехай нерівність 6 є наслідком системи 1. Візьмемо

довільне число γ', більше за γ. Тоді нерівність

$$\beta_1 x_1 + \cdots + \beta_n x_n \leq \gamma' \quad (7)$$

також буде наслідком системи 1. Розглянемо нерівність протилежну 7

$$\beta_1 x_1 + \cdots + \beta_n x_n \geq \gamma'$$

або

$$-\beta_1 x_1 - \cdots - \beta_n x_n \leq -\gamma'. \quad (8)$$

Оскільки нерівність 7 наслідок системи 1, то протилежна нерівність 8, навпаки , несумісна з 1. Позначимо ліві частини нерівностей системи 1 через $X_1, \ldots, X_n$ (відповідно), а ліву частину нерівності 8 через X.

Отже, система

$$\begin{cases} X_1 \leq \gamma_1 \\ \ldots \\ X_n \leq \gamma_n \end{cases}$$

несумісна. Знайдуться невід'ємні числа $\delta_1, \ldots, \delta_m$, такі, що

$$\delta_1 X_1 + \cdots + \delta_n X_n + \delta(-X) \leq 0x_1 + \cdots + 0x_m, \quad (9)$$

але

$$\delta_1 \gamma_1 + \cdots + \delta_n \gamma_n + \delta \cdot (-\gamma') < 0. \quad (10)$$

Число δ обов'язково відмінне від нуля інакше ми б мали

$$\delta_1 X_1 + \cdots + \delta_n X_n = 0x_1 + \cdots + 0x_m,$$

$$\delta_1 \gamma_1 + \cdots + \delta_n \gamma_n < 0,$$

що значило б, що сама система 1 несумісна, всупереч умові. Із 9 в силу того, що $\delta \neq 0$ слідує тотожність

$$X = \left(\frac{\delta_1}{\delta}\right) X_1 + \cdots + \left(\frac{\delta_n}{\delta}\right) X_n, \quad (11)$$

а із 10 – нерівність

$$\gamma' > \left(\frac{\delta_1}{\delta}\right) \gamma_1 + \cdots + \left(\frac{\delta_n}{\delta}\right) \gamma_n$$

і так як остання справедлива для будь-якого числа γ', більшого, ніж γ, то маємо

$$\gamma \geq \left(\frac{\delta_1}{\delta}\right) \gamma_1 + \cdots + \left(\frac{\delta_n}{\delta}\right) \gamma_n. \quad (12)$$

Отже, зіставляючи 11 і 12, приходимо до висновку, що 6 є лінійною комбінацією або ж послабленою лінійною комбінацією нерівностей системи 1.

Теорему доведено [2, 163 – 165].

Приклад 1. З'ясувати чи буде нерівність

$$-11y_1 + 17y_2 - 9y_3 + 26y_4 \leq 5,$$

наслідком системи

$$\begin{cases} y_1 + 3y_2 - y_3 + 4y_4 \leq 2 \\ 3y_1 - y_2 + y_3 - 2y_4 \leq 1 \end{cases}.$$

Розв'язання: Система сумісна, так як очевидно її розв'язок $y_1 = y_2 = y_3 = y_4 = 0$. Тому нерівність

$$-11y_1 + 17y_2 - 9y_3 + 26y_4 \leq 5$$

буде її наслідком тоді і тільки тоді коли можна знайти числа k_1 і k_2,

такі, що помноживши обидві частини першої системи на k_1, а другої – на k_2 і додавши отримані нерівності, ми отримаємо нерівність виду:

$$-11y_1 + 17y_2 - 9y_3 + 26y_4 \le b', \text{де } b' \le 5.$$

Отже, шукаємо такі числа k_1 і k_2, що б нерівність

$$(k_1 + 3k_2)y_1 + (3k_1 - k_2)y_2 + (-k_1 + k_2)y_3 + (4k_1 - 2k_2)y_4 \le 2k_1 + k_2$$

співпала з нерівністю

$$-11y_1 + 17y_2 - 9y_3 + 26y_4 \le b'.$$

Порівнюючи ці нерівності, робимо висновок, що повинно бути

$$\begin{cases} k_1 + 3k_2 = -11 \\ 3k_1 - k_2 = 17 \\ -k_1 + k_2 = -9 \\ 4k_1 - 2k_2 = 26 \\ 2k_1 + k_2 \le 5 \end{cases}.$$

Розв'яжемо систему із перших чотирьох рівнянь цієї системи:

$$\begin{cases} k_1 = -3k_2 - 11 \\ 3(-3k_2 - 11) - k_2 = 17 \\ -(-3k_2 - 11) + k_2 = -9 \\ 4(-3k_2 - 11) - 2k_2 = 26 \end{cases}.$$

Одержуємо єдиний розв'язок $k_1 = 4, k_2 = -5$, остання нерівність системи

$$\begin{cases} k_1 + 3k_2 = -11 \\ 3k_1 - k_2 = 17 \\ -k_1 + k_2 = -9 \\ 4k_1 - 2k_2 = 26 \\ 2k_1 + k_2 \le 5 \end{cases}$$

при цьому розв'язку також виконується.

Отже, нерівність

$$-11y_1 + 17y_2 - 9y_3 + 26y_4 \le 5$$

є наслідком системи

$$\begin{cases} y_1 + 3y_2 - y_3 + 4y_4 \le 2 \\ 3y_1 - y_2 + y_3 - 2y_4 \le 1 \end{cases}.$$

Розглянемо алгоритм знаходження фундаментальної системи розв'язків для системи однорідних лінійних нерівностей. Нехай C – конус розв'язків системи

$$l_j(x) = a_{j\,1}x_1 + \cdots + a_{j\,n}x_n \le 0 \ \ (j = 1, 2, \dots, m) \qquad (13)$$

однорідних лінійних нерівностей ранга $r > 0$ належить простору R^n, $H(C)$ – його максимальний лінійний підпростір,

$$U(C) = \{u^1, \dots, u^s\} \ \ (s = n - r)$$

будь-який базис $H(C)$ (при $r = n$, $U(C)$ – порожня множина) і

$$V(C) = \{v^1, \dots, v^l\}$$

будь-яка фундаментальна система розв'язків системи 13 (якщо система 13 не має фундаментальних розв'язків, то $V(C)$ – пуста множина). Приєднуючи до системи 13 нерівність

$$l(x) = a_1x_1 + \cdots + a_nx_n \le 0 \text{ (над } R^n),$$

одержимо систему

$$\begin{cases} l_j(x) = a_{j\,1}x_1 + \cdots + a_{j\,n}x_n \le 0 \ (j = 1, 2, \dots, m) \\ l(x) = a_1x_1 + \cdots + a_nx_n \le 0 \end{cases} \quad (14)$$

конус $\bar{C}$ розв'язків якої є частиною конуса C розв'язків системи 13, але не рівний йому.

Наведені нижче теореми 3 – 5 (з доведенням можна ознайомитися в [4, 225 – 236]) дають можливість досліджувати і знаходити фундаментальну систему розв'язків системи однорідних лінійних нерівностей.

Теорема 3. (Алгоритм Моцкіна – Бургера)

1) Якщо $s \ge 1$ і

$$l(u^i) = 0 \ (i = 1, 2, \dots, s),$$

то $H(C) = H(\bar{C})$, і тому $U(C) = U(\bar{C})$; якщо $s > 1$, наприклад, $l(u^1) \ne 0$, то $(s-1)$ елементів

$$u^i l(u^1) - u^1 l(u^i) \ (i = 2, 3, \dots, s)$$

складають деякий базис $U(\bar{C})$ поля $H(\bar{C})$. При $s = 1$ і $l(u^1) \ne 0$, а також при $s = 0$ множина $U(\bar{C})$ порожня.

2. 1) Якщо $s \ge 1$ і

$$l(u^i) = 0 \ (i = 1, 2, \dots, s),$$

а також якщо $s = 0$, то система $V(\bar{C})$ складається із елементів v^i, для яких $l(v^i) \le 0$, а у випадку $l > 1$ ще й із тих відмінних один від одного індексами (але не їх порядком) елементів

$$v(p, q) = v^q|l(v^p)| + v^p|l(v^q)|$$

з $l(v^p)/\, l(v^q) < 0$, для кожного із яких існує $(r-2)$ лінійно незалежні нерівності системи 13, які перетворюються в рівності як для v^p, так і для v^q (при $r = 2$ ця умова відпадає).

2.2) Якщо, наприклад, $l(u^1) \ne 0$, то систему $V(\bar{C})$ складають елементи

$$u^0, -v^p \ l(u^0) + u^0 l(v^p) \ (p = 1,2, \dots, l), \quad (15)$$

де u^0 – будь-який елемент із $H(C)$ з $l(u^0) < 0$.

3) Із нерівностей системи 13, які перетворюються в рівності як елементом v^p, так і елементом v^q системи $V(C)$, тоді і тільки тоді існує $(r-2)$ лінійно незалежних нерівностей, якщо жоден інший із елементів системи $V(C)$ не перетворює усі їх у рівності.

Теорема 4. Нехай x^1 і x^2 – два різних фундаментальні розв'язки системи 13 ранга $(r > 1)$. Тоді справедливі такі твердження:

якщо хоча б один із коефіцієнтів комбінації $p_1x^1 + p_2x^2$ $(p_1, p_2 \in P)$ відмінний від нуля, то $p_1x^1 + p_2x^2 \in H(C)$;

якщо елементи $x^1,\ x^2$ перетворюють в рівності деякі $(r-2)$ лінійно незалежні нерівності системи 13, то для довільного елемента $x^0 \in R^n$, який перетворює в рівності ті ж нерівності, існують такі елементи p_1 і p_2 поля R, що ($x^0 - p_1x^1 - p_2x^2) \in H(C)$.

якщо за умов попереднього пункту елементи x^0, x^1, x^2 входять в одну і ту ж фундаментальну систему розв'язків системи 13, то x^0=x^1, або x^0=x^2.

Алгоритм описаний у теоремі 3 значно спрощується, якщо ранг r

системи 13 співпадає з числом n – кількістю невідомих, так як при цій умові вона не має нульових розв'язків, які перетворювали би в рівності всі її нерівності, і тому поле $H(C)$ для неї нульовий. Для цього випадку теорема 3 перетвориться в наступну теорему.

Теорема 5. Якщо $v^1, \dots, v^l (l > 1)$ – фундаментальна система $V(C)$ розв'язків системи лінійних нерівностей

$$l_j(x) = a_{j\,1}x_1 + \cdots + a_{j\,n}x_n \le 0 \ (j = 1, 2, \dots, m)$$

ранга n належить P^n і

$$l(x) = a_1x_1 + \cdots + a_nx_n \le 0$$

довільна лінійна нерівність із R^n, то ті елементи v^i, для яких $l(v^i) \le 0$, і ті елементи $v^q|l(v^p)| + v^p|l(v^q)|$

із $l(v^p)/\, l(v^q) < 0$ (відмінних один від одного хоча б одним із індексів $p,\ q$) для кожного із яких існує $(n-2)$ лінійно незалежні нерівності $l_j(x) \le 0$, які перетворюються в рівності як для v^p, так і для v^q, складають фундаментальну систему розв'язків системи

$$\begin{cases} l_j(x) \le 0 \ (j = 1, 2, \dots, m) \\ l(x) \le 0 \end{cases}$$

Якщо таких елементів не існує, то остання система не має фундаментальних розв'язків.

Із нерівностей системи, які перетворюються в рівності як елементом v^p, так і елементом v^q системи $V(C)$, тоді і тільки тоді існує $(n-2)$ лінійно незалежних нерівностей, якщо жоден інший із елементів системи $V(C)$ не перетворює усі їх у рівності.

Розглянутий випадок отримаємо якщо до системи 13 приєднаємо всі нерівності $-x_i \le 0 \ (i = 1, 2, \dots, n)$, що і робимо при вирішенні задачі відшукання множини її невід'ємних розв'язків. До цієї задачі зводиться задача складання загальної формули розв'язків системи 13. Насправді, нехай $(y_1, \dots, y_{n+1})$ – довільний невід'ємний розв'язок системи

$$a_{j1}y_1 + \cdots + a_{j\,n+1}y_{n+1} \le 0 \ (j = 1, 2, \dots, m), \qquad (16)$$

де

$$a_{j\,n+1} = -\sum_{j=1}^{n} a_{j\,i}.$$

Тоді елемент $(x_1, \dots, x_n)$ із $x_i = y_i - y_{n+1} (i = 1, 2, \dots, n)$ буде розв'язком системи 13. З іншого боку, якщо $(x_1, \dots, x_n)$ – довільний розв'язок системи 13 і y_{n+1} – довільний елемент поля R, який задовольняє умовам

$$|x_i| \le y_{n+1} (i = 1, 2, \dots, n),$$

то елемент $(y_1, \dots, y_{n+1})$ із $y_i = x_i + y_{n+1} \ (i = 1, 2, \dots, n)$ буде невід'ємним розв'язком системи 16. Звідси випливає, що якщо

$$y^k = \left(y_1^k, \dots, y_{n+1}^k\right) (k = 1, 2, \dots, h)$$

будь-яка система твірних елементів конуса невід'ємних розв'язків системи 16 і, в частинному випадку, фундаментальна система розв'язків

системи 16, доповненої нерівностями $-y_i \le 0 \ \ (i = 1, 2, \dots, n+1)$, то формула

$$x = \sum_{k=1}^{h} p_k x^k,$$

де

$$x^k = \left(y_1^k - y_{n+1}^k, \dots, y_n^k - y_{n+1}^k\right) (k = 1, 2, \dots, h)$$

і $p_1, \dots, p_h$ – довільні невід'ємні елементи поля R, дає всі розв'язки системи 13 і, значить, є загальною формулою її розв'язків. Отже, для всіх систем виду 13 задача складання загальної формули всіх розв'язків зводиться до задачі складання загальної формули невід'ємних розв'язків [4, 223 – 238].

Приклад 2. Скласти загальну формулу розв'язків для системи (над R^4)

$$\begin{cases} l_1(x) = x_1 + x_2 + x_3 - x_4 \le 0 \\ l_2(x) = x_1 - x_2 - x_3 + x_4 \le 0 \\ l_3(x) = -2x_1 + x_2 - x_3 - 2x_4 \le 0 \\ l_4(x) = x_1 + 2x_2 - 2x_3 + x_4 \le 0 \\ l_5(x) = -2x_1 + x_2 - x_3 - 2x_4 \le 0 \end{cases}$$

Розв'язання. 1) До тривіальної нерівності

$$l_0(x) = 0x_1 + \dots + 0x_4 \le 0$$

приєднаємо нерівність $l_1(x) \le 0$. На цьому кроці базис $U(C)$ будуть складати чотири вектори:

$u_0^1 = (1,0,0,0);\ u_0^2 = (0,1,0,0);\ u_0^3 = (0,0,1,0);\ u_0^4 = (0,0,0,1).$

Базис $U(\bar{C})$ складуть вектори

$$u_1^1 = u_0^2 l_1(u_0^1) - u_0^1 l_1(u_0^2) = u_0^2 - u_0^1 = (-1,1,0,0),$$
$$u_1^2 = u_0^3 l_1(u_0^1) - u_0^1 l_1(u_0^3) = u_0^3 - u_0^1 = (-1,0,1,0),$$
$$u_1^3 = u_0^4 l_1(u_0^1) - u_0^1 l_1(u_0^4) = u_0^4 + u_0^1 = (1,0,0,1).$$

Система $V(C)$ порожня. Так як $H(C) \ne H(\bar{C})$, значить система $V(\bar{C})$ складається із одного вектора. Так як $l_1(u_0^4) < 0$, то можна вважати, що $v_1^1 = u_0^4$.

До системи

$$\begin{cases} l_0(x) \le 0 \\ l_1(x) \le 0 \end{cases}$$

приєднаємо нерівність $l_2(x) \le 0$. Базис $U(C)$ тут складуть знайдені вектори u_1^1, u_1^2, u_1^3; базис $U(\bar{C})$ тут складуть вектори

$$u_2^1 = u_1^2 l_2(u_1^1) - u_1^1 l_2(u_1^2) = -2u_1^2 - 0 \cdot u_1^1 = (2,0,-2,0),$$
$$u_2^2 = u_1^3 l_2(u_1^1) - u_1^1 l_2(u_1^3) = -2u_1^3 - 0 \cdot u_1^1 = (-2,0,0,-2).$$

Система $V(C)$ складається із знайденого вектора v_1^1; система $V(\bar{C})$ –із векторів $v_1^1 = u_0^4$, $l_2(u_1^1) < 0$, тому $v_2^1 = u_1^1$,

$$v_2^2 = -v_1^1 l_2(u_1^1) + u_1^1 l_2(v_1^1) = 2v_1^1 - u_1^1 = (1,-1,2,0).$$

До системи

$$\begin{cases} l_0(x) \le 0 \\ l_1(x) \le 0 \\ l_2(x) \le 0 \end{cases}$$

приєднаємо нерівність $l_3(x) \le 0$. Базис $U(C)$ тут складуть знайдені вектори u_2^1, u_2^2; базис $U(\bar{C})$ тут складає один вектор

$$u_3^1 = u_2^2 l_3(u_2^1) - u_2^1 l_3(u_2^2) = -2u_2^2 - 8 \cdot u_2^1 = (-12,0,16,4).$$

система $V(\bar{C})$ тут складається із трьох векторів $l_3(u_2^1) < 0$, тому $v_3^1 = u_2^1$,

$$v_3^2 = -v_2^1 l_3(u_2^1) + u_2^1 l_3(v_2^1) = 2v_2^1 + 3u_2^1 = (4,2,-6,0),$$
$$v_3^3 = -v_2^2 l_3(u_2^1) + u_2^1 l_3(v_2^2) = 2v_2^2 - 5u_2^1 = (-8,-2,14,0).$$

До системи

$$\begin{cases} l_0(x) \le 0 \\ l_1(x) \le 0 \\ l_2(x) \le 0 \\ l_3(x) \le 0 \end{cases}$$

приєднаємо нерівність $l_4(x) \le 0$. Базис $U(C)$ тут складе знайдений вектор u_3^1; базис $U(\bar{C})$ тут порожній, так як $l_3(u_3^1) \ne 0$.

Так як $l_4(u_3^1) < 0$, то вектор $v_4^1 = u_3^1$ включимо в систему $V(\bar{C})$. Разом з ним в цю систему ввійдуть вектори

$$v_4^2 = -v_3^1 l_4(u_3^1) + u_3^1 l_4(v_3^1) = 40v_3^1 + 6u_3^1 = (8,0,16,24),$$
$$v_4^3 = -v_3^2 l_4(u_3^1) + u_3^1 l_4(v_3^2) = 40v_3^2 - 20u_3^1 = (400,80,-560,-80),$$
$$v_4^4 = -v_3^3 l_4(u_3^1) + u_3^3 l_4(v_3^1) = 40v_3^3 + 52u_3^1 = (-304,-80,11392,208).$$

Усі знайдені вектори $v_4^1,\ v_4^2,\ v_4^3,\ v_4^4$ задовольняють нерівність $l_5(x) \le 0$. Це значить, що його можна видалити із системи, не порушуючи множину її розв'язків.

На цьому процес розв'язання закінчується. Введемо позначення

$v^1 = \frac{1}{4} v_4^1 = (-3,0,4,1),\ v^2 = \frac{1}{8} v_4^2 = (1,0,2,3), v^3 = \frac{1}{80} v_4^3 = (5,1,-7,-1),$ $v^4 = \frac{1}{16} v_4^4 = (-19,-5,87,13),$

можна тепер загальну формулу розв'язку взятої системи нерівностей записати так:

$$x = p_1 v^1 + p_2 v^2 + p_3 v^3 + p_4 v^4 =$$
$$= (-3p_1 + 4p_3 + p_4, p_1 + 2p_3 + 3p_4, -3p_1 + 4p_3 + p_4, 5p_1 + p_2 - 7p_3 - p_4, -19p_1 - 5p_2 + 87p_3 + 13p_4,$$

де p_1, p_2, p_3, p_4 –довільні невід'ємні дійсні числа.

Отже, вивченням і дослідженням теорії систем лінійних нерівностей дуже плідно і активно вчені займалися у XX столітті, і хоча по своєму предмету теорія систем лінійних нерівностей повинна б була відноситися до самих основних та елементарних розділів математика, та в наш час інтерес до вивчення цієї проблеми знизився, але вивчення та систематизація теорії систем лінійних нерівностей є досить актуальним.

ЛІТЕРАТУРА

1. Куликов Л. Я. Алгебра и теория чисел: Учеб. пособие для пед. институтов / Л. Я. Куликов – М.: Высш. школа, 1979. – 562 с.

2. Солодовников А. С. Введение в линейную алгебру и линейное программирование / А. С. Солодовников – М.: Просвещение, 1996. – 186 с.

3. Солодовников А. С. Системы линейных неравенств / А. С. Солодовников – М.: Наука, 1977. – 112 с.

4. Черников С. Н. Линейные неравенства / С. Н. Черников – М.: Наука, 1968. – 488 с.

Малік В.С.
Сумський державний педагогічний університет ім. А. С. Макаренка

ДОСЛІДЖЕННЯ СПІН-ЗАЛЕЖНОГО ТУНЕЛЮВАННЯ ЕЛЕКТРОНІВ В НАДТОНКИХ ПЛІВКАХ ФЕРОМАГНІТНИХ МЕТАЛІВ

Науковий керівник: канд. фіз.-мат. наук, доцент Шкурдода Ю.О.

Проведене дослідження структури та електропровідності надтонких плівок сплаву Co-Ni (ефективна товщина d~5-15 нм) на скляних підкладках в інтервалі концентрацій Co 10-90 мас.% та температур 150-700 К. Показало, що властивості нанокристалічних плівок металів суттєво відрізняються від властивостей суцільних плівок та масивних матеріалів. Зокрема, їм властива експоненційна залежність опору від температури і, як наслідок, від'ємний термічний коефіцієнт опору (ТКО), що вказує на активаційну природу провідності таких плівок.

Вивченню фізичних процесів, що протікають в тонких плівках, в останні десятиліття приділяється величезна увага. Це пов'язано як з можливістю практичного застосування цих об'єктів (зокрема, в мікро - і наноелектроніці, техніці надвисоких частот, оптоелектроніці тощо), так і з отриманням інформації, необхідної для вирішення ряду питань фізики твердого тіла і фізики поверхні.

Особливістю тонких плівок є прояв у них розмірних ефектів, пов'язаних з обмеженням розміру в одному з напрямків. Це призводить до відмінності фізичних властивостей плівок від властивостей масивних матеріалів, пов'язаного зі зміною відносного вкладу об'ємних і поверхневих процесів.

На початкових стадіях утворення, плівки є несуцільними і складаються з окремих острівців. Острівкові плівки за своїми властивостями істотно відрізняються як від масивних матеріалів, так і від більш товстих суцільних плівок. Зокрема, їм властиве збільшення (на кілька порядків) питомого опору, експоненціальний хід залежності опору від температури і, як наслідок, негативні значення термічного коефіцієнта опору β (ТКС). Це дає можливість використовувати надтонкі плівки в якості чутливих датчиків фізичних величин, а також створення нових елементів мікроелектроніки. Останнім часом інтерес до островковым плівкам

пов'язане також з розвитком технології одержання так званих квантових точок. Дана технологія, зокрема, може бути використана для підвищення щільності запису на магнітні носії інформації, у зв'язку з чим потрібні дослідження островковых плівок магнітних матеріалів.
У даній роботі наводяться результати досліджень морфології та електропровідності надтонких плівок сплаву CoNi.

Методика експерименту

Надтонкі плівки сплаву CoNi з товщинами 5-30 нм і концентрацією 10-90 мас. % були отримані у вакуумній установці ВУП-5М у вакуумі порядку 10^{-3}-10^{-4} Па методом електронно променевого випаровування. Вихідним матеріалом для випаровування служили масивні навішування сплавів відповідної концентрації, виготовлені сплавленням чистих металів, взятих у потрібному співвідношенні,у високому вакуумі з наступною витримкою при температурі, близької до температури плавлення T_m для гомогенізації. Вивчення даних про фазовий рівновагу в даному сплаві [1] і про тиск парів [2], а також порівняння складу вихідного матеріалу і отриманих плівок методом рентгенівського мікроаналізу дозволяють стверджувати, що при такому методі отримання склад даних плівок з достатньою точністю відповідає складу вихідного матеріалу. Конденсація плівок відбувалася зі швидкістю ω~0,5 нм/с при кімнатній температурі підкладки з полірованого оптичного скла з попередньо нанесеними мідними контактами (для досліджень електропровідності) і відколи KBr з аморфної вуглецевої плівкою (для електронно-мікроскопічних досліджень). Конденсація проводилася протягом коротких проміжків часу після стабілізації швидкості осадження шляхом попереднього напилення на екран-заслінку. Товщина плівки визначали розрахунковим шляхом за формулою джерела з малою площею поверхні [3] за відомою товщині матеріалу, осадженого навпроти випарника, яка вимірювалася мікроінтерферометром МИИ-4 з комп'ютерною системою реєстрації картини. Крім того, для визначення товщини використовувалися вимірювання за допомогою мікрофотометра МТ-2 по побудованій для плівок даних складів градуювальної кривої.

Стабілізація структури і електричних властивостей і дослідження температурної залежності електропровідності проводилися при проведенні відпалу за схемою "нагрівання до 700 К - витримка при максимальній температурі - охолодження протягом 3 циклів в надвисокому вакуумі (~10-6 Па) для запобігання окислення плівок. Температура в процесі відпалу контролювалася диференціальною мідь-константановою термопарою. Для вимірювання електроопору застосовувалася двоточкова схема з використанням цифрового приладу В7-34А в режимі омметра. Електронно-мікрокроскопічні і дифракційні дослідження проводили на електронному мікроскопі ПЕМ-100-01.

Експерементальні результати та висновки

Проведено дослідження структури та електропровідності надтонких плівок сплаву Co-Ni (ефективна товщина d~5-15 нм) на скляних підкладках

в інтервалі концентрацій Co 10-90 мас.% та температур 150-700 К. Термостабілізація плівок проводилася протягом 3 циклів нагрівання до 700 К в умовах надвисокого вакууму (~10^{-6}-10^{-7} Па) для запобігання окисленню зразків.

Електрофізичні властивості нанокристалічних плівок металів суттєво відрізняються від властивостей суцільних плівок та масивних матеріалів. Зокрема, їм властива експоненційна залежність опору від температури і, як наслідок, від'ємний термічний коефіцієнт опору (ТКО), що вказує на активаційну природу провідності таких плівок. Для цих зразків температурна залежність питомого опору може бути описана відомим співвідношенням:

$$\rho(T) = \rho_0(1+\beta T) + C\exp(E_a/(kT)),$$

де доданок $\rho_0(1+\beta T)$ описує внесок звичайної металічної залежності опору від температури, $C\ \exp(E_a/(kT))$ – внесок деякого термічно активованого процесу. Для несуцільних (острівцевих) плівок внеском першого доданка можна знехтувати, що дає можливість визначити енергію активації провідності E_a.

У процесі першого циклу термостабілізації при нагріванні зразків всіх товщин спостерігається необоторне зменшення опору (у 100 і більше разів). У подальшому (II-III цикли) залежності $\rho(T)$ повторюються. Для зразків з d<10-12нм відбувається перехід від лабіринтної до острівцевої (рис.1) структури. Таким плівкам властива чітко виражена експоненційна залежність опору від температури з енергією активації провідності 0,1-0,06 еВ (рис. 2, залежність 1). Зі збільшенням товщини плівки енергія активації зменшується і при товщинах понад 25 нм експоненційна залежність не спостерігається (рис. 2, залежності 3 та 4). Величина енергії не залежить від концентрації компонентів сплаву та корелює з літературними даними для чистих металів. У перехідній області товщин d~20 нм (рис. 2, залежність 2) значення ТКО близьке до нуля, і при подальшому збільшенні товщини знак ТКО змінюється на додатній (залежності 3 та 4).

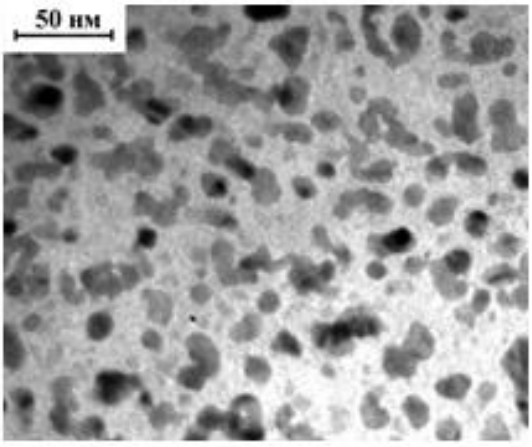


Рис.1 Мікроструктура плівки сплаву $Co_{30}Ni_{70}$ (d=9 нм)

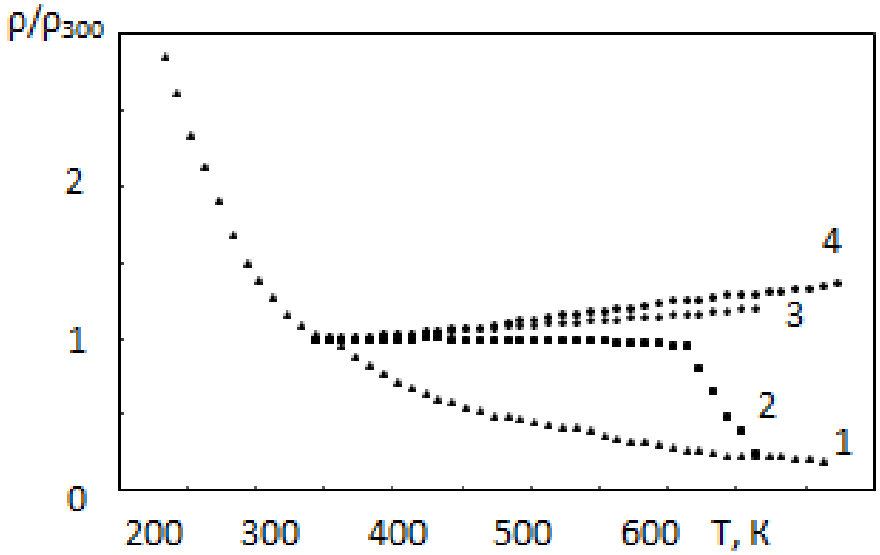


Рис. 2 Залежність приведеного питомого опору $\rho/\rho_{300\,к}$ від температури для плівок CoNi: 1– d=10 нм; 2 – d=18 нм; 3 – d=22 нм; 4 – d=31 нм.

ЛІТЕРАТУРА

1. Н.И. Ганина, А.М Захаров, В.Г. Оленичева, Л.А. Петрова. Диаграммы состояния металлических систем. Вып. 32. М.: Винити, 1988.

2. Технология тонких пленок. Справочник / Под ред. Майссела Л., Глэнга Р. Т.1- М.: Сов. радио, 1977.

3. Кузьменко А.И., Прокофьева Т.А., Проценко И.Е., Шамоня В.Г., Яременко А.В. Фазовая диаграмма ГЦК-ГП-перехода в малых частицах кобальта // Изв. АН СССР. Сер. физ.- 1986.- №8.- С. 1590-1592.

4. Трусов Л.И. Холмянский В.А. Островковые металлические пленки. – М.: Металлургия, 1973.

5. Борзяк П.Г., Кулюпин Ю.А. Электронные процессы в островковых металлических пленках.- Киев: Наукова думка, 1980.

6. Лобода В.Б., Хурсенко С.Н. Кристаллическая структура и электропроводимость сверхтонких пленок сплава Cu – Ni//ЖЭТФ.-2006.-т.130, в.5(11).- с. 911-916.

Мєльнікова О. Г.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С. Макаренка

ЕСТЕТИЧНЕ ВИХОВАННЯ ДІТЕЙ У ДОСВІДІ А.С. МАКАРЕНКА

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент Коваленко Н. В.

В статті проаналізовано шляхи реалізації завдань естетичного виховання у досвіді видатного педагога А.С. Макаренка.

Постановка проблеми. Актуальність теми розкривається соціальною значимістю проблеми виховання естетично розвинутої, активної особистості із запасом знань, умінь і ставлень, тобто із сформованою естетичною компетентністю.

Вирішення завдань естетичного виховання спонукає педагогів-науковців, діячів освіти до творчого використання спадщини педагога-новатора минулого А.С. Макаренка. Сьогодні науковці все частіше звертаються до історичного досвіду, педагогічної спадщини минулого з метою переосмислення та творчого втілення ідей видатного педагога у практику сучасної школи.

Аналіз актуальних досліджень. Наукові публікації останнього періоду засвідчують, що проблема естетичного виховання неоднарозово порушувалася в розвідках сучасних дослідників, які вивчають різноманітні аспекти діяльності та творчості класика педагогіки А.С. Макаренка. Називаючи Антона Семеновича «генієм досвіду» американський учений Б. Бейкер підкреслив: «Базисні проблеми, які досліджував Макаренко, залишаються актуальними донині і стосуються всього світу, не зважаючи на різні теоретичні засади і практичне застосування». Поділяючи в цілому його думку, канадський колега В. Зільберман додав, що «знання творів Макаренка може стимулювати думку, підвищити професійний рівень людей, які займаються вихованням».

Виклад основного матеріалу. У своїй виховній системі А.С. Макаренко великого значення надавав творчій діяльності своїх вихованців. Діти в процесі виховання займалися різними творчими справами, що розвивали їх здібності. А.С**.** Макаренко розглядав творчу роботу, як близьку, середню та далеку перспективу.

Естетичне виховання поєднувалося з елементами воєнізації і символіки (сигнали, рапорти та ін.), у ритуальних заходах і діях. Сильним засобом естетичного виховання був хор, оркестр, театр, кіно, клубна робота, читання художньої літератури, заняття образотворчим мистецтвом, велика кількість квітів як у приміщеннях, так і на всій

території колонії і комуни. А. С. Макаренко піклувався про естетичну освіченість своїх вихованців.

Важливим засобом виховання, у тому числі естетичного А.С. Макаренко вважав особистий приклад вихователя. "Я повинен бути естетично виразним, — говорив Антон Семенович, — тому я жодного разу не вийшов з неочищеними чобітьми або без пояса. Я теж повинен мати якийсь блиск, в міру сили та змоги, звичайно. Я теж повинен бути таким радісним, як колектив. Я ніколи не дозволяв собі мати сумне обличчя. Навіть, коли в мене були неприємності, коли я хворий, я повинен уміти не виявляти цього перед дітьми" [1]. Він добре грав на скрипці, непогано малював, був талановитим режисером і актором.

Антон Семенович любив поезію, міг без кінця декламувати вірші О.С. Пушкіна, Т.Г. Шевченка, К.І. Чуковського. А.С. Макаренко був досить ерудованим і інтелігентним.

Заслуговує на увагу організована А.С. Макаренком робота з культурного обслуговування населення сусідніх сіл. У комуні було багато гуртків, клубів, головним був гурток образотворчого мистецтва, у якому нараховувалося 120 чоловік. Малювали і писали в комуні дуже багато, наприклад, до свята 1 Травня одного разу було написано лозунгів загальною довжиною в три кілометри чотириста метрів, і зробили це 11 вихованців за одну ніч [2].

Великого значення А.С. Макаренко надавав красі праці й стверджував, що прагнення до краси міцно закладено природою в кожній людині, і є найкращим важелем, яким можна повернути людину до культури.

Педагог стверджував, що виховання й організація колективу повинні ґрунтуватися на естетичних засадах, що проявлятимуться в дисциплінованості, творчому ставленні до життя, благородних вчинках, осмисленні прекрасного, злагоді та єдності. А для того, щоб виявити та розкрити естетичні здібності, потрібно побудувати навчання й життя учнів так, щоб краса була присутня в усьому, навіть у звичайному побуті.

Висновки. Науково-педагогічна діяльність видатного педагога зі світовим ім’ям Антона Семеновича Макаренка спрямована на майбутнє, тобто в сьогодення. В спадщині педагога результативно поєдналися теорія і методика навчання і виховання, важливі проблеми педагогічної майстерності й практичні здобутки, які є актуальними для сучасної школи. Науково-теоретична спадщина А.С. Макаренка, як і вся його педагогічна діяльність, пронизані глибокою вірою у великі можливості вихованців. Він завжди виходив з того, що педагогіка повинна орієнтуватися не на негативні, а на позитивні риси особистості.

Видатний педагог-новатор А.С. Макаренко особливе місце відводив розвитку теорії естетичного виховання й уважав, що воно є одним з найважливіших напрямків у процесі навчання й формування особистості.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Макаренко А.С. Педагогические сочинения : в 8 т. / А.С.Макаренко. – М., 1984.- Т.3.- С.276.
2. Макаренко А.С Методика воспитательной работы. ─ К.: Рад. шк., 1990.─ 336 с.

Мусієнко І.І.
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ КВАНТОВИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СВІТЛА В ШКОЛІ

Науковий керівник: кандидат фіз.-мат. наук, професор Іваній В.С.

Мета дослідження: розробити методику вивчення квантових властивостей світла в старшій школі на основі комплексного використання різних засобів навчання та видів наочності.

Мабуть, жодне з фізичних понять шкільного курсу фізики не потребує такої зміни уявлень у процесі його вивчення, як це відбувається зі світлом. Дійсно, спочатку при вивченні світлових явищ у 8 класі на основі властивостей світла прямолінійно поширюватися в однорідному середовищі будується геометрична модель світла. Потім ця модель закономірно змінюється на хвильову модель, в якій геометричні уявлення замінюються хвильовими. У подальшому ситуація ще раз повторюється при переході до квантової моделі випромінювання. «Учні залишаються переконаними, що існує не одна наука оптика про єдиний об'єкт — випромінювання, а кілька різних оптик (геометрична, хвильова, квантова), які вивчають різні об'єкти (промені, світлові хвилі, фотони). У гіршому випадку у них формується невпевненість в істинності будь-яких моделей випромінювання, фізичних моделей взагалі. В жодному разі знання учнів про оптичні явища в цілісну систему не перетворюються. Негативне значення такого факту очевидне» [1, 4 – 7].

У зв'язку з цим у процесі викладання квантової оптики дуже важливо правильно користуватися понятійним апаратом теорії випромінювання. Це в першу чергу стосується поняття дуалізму природи світла, яке зустрічається в літературі. Зрозуміло, що ніякого дуалізму природи світла не існує. Природа світла така ж єдина, як єдина природа взагалі. А ось відсутність єдиної наочної моделі світла, яка б пояснювала усі його властивості,— це факт, який був встановлений на початку XX століття і який змушує нас говорити про дуалізм властивостей світла. Природа світла — електромагнітна, а властивості світла — хвильові та корпускулярні. При вивченні квантових властивостей світла використовуються деякі положення теорії відносності, зокрема, закон взаємозв'язку між масою та енергією. Для

більш високого наукового рівня викладу матеріалу потрібно, щоб учні попередньо були ознайомлені і з релятивістським співвідношенням між енергією та імпульсом. Як відомо, енергія та імпульс є універсальними характеристиками матеріальної точки у вільному стані. У процесі взаємодії енергія та імпульс матеріальної точки змінюються, але таким чином, що їх зв'язок описується співвідношенням:

$$E^2 = p^2c^2 + m_0^2c^4 \quad (1.),$$

де E —повна енергія матеріальної точки, p — її імпульс, m_0 —маса спокою.

Ця формула є фундаментальним співвідношенням релятивістської механіки. Оскільки це співвідношення випливає із властивостей простору-часу, то воно є універсальним для будь-яких фізичних об'єктів, в тому числі і для фотонів [6, 6 – 10].

У шкільних підручниках вираз для імпульсу фотона записують за відомою із механіки формулою $p = mv$. Але цю формулу для фотона неможливо застосувати без важливих додаткових пояснень. Більш науково обґрунтованим є виведення формули для імпульсу фотона саме із релятивістського співвідношення між енергією та імпульсом.

Для фотона $m_0 = 0$ і $E = h\nu$. Тому

$$p = \frac{E}{c} = \frac{h\nu}{c} = mc \quad (2.)$$

де m — маса фотона, яка визначається за формулою $m = \frac{h\nu}{c^2}$.

Ознайомити учнів із співвідношенням між енергією та імпульсом можна під час вивчення спеціальної теорії відносності. Для цього використаємо вираз для релятивістської маси:

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad (3.).$$

Піднесемо цей вираз до квадрата:

$$m^2 = \frac{m_0^2}{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

і запишемо у вигляді:

$$m^2 - \frac{m^2v^2}{c^2} = m_0^2,$$

помноживши на c^4, одержимо $m^2c^4 - m^2v^2c^2 = m_0^2c^4$. Враховуючи, що $E = mc^2$, а $p = mv$, записуємо:

$$E^2 - p^2c^2 = m_0^2c^4.$$

Це співвідношення можна використати також при виведенні формули Комптона і при розв'язуванні задач з квантової фізики [6, 6 – 10].

Аналіз навчального матеріалу з квантової оптики показав, що є можливість його викласти відповідно до гносеологічного циклу пізнання і

на прикладі розвитку квантових уявлень проілюструвати виникнення нових наукових фактів, накопичення експериментальних даних, висунення гіпотез, виведення наслідків із них й експериментальну перевірку цих наслідків, побудову послідовної теорії і відкриття з її допомогою нових, не відомих раніше явищ, створення на основі фізичної теорії нової техніки.

Як відмічав В.Г. Разумовський, саме ці ступені так необхідні для формування творчого потенціалу особистості, для радості навчального пізнання, для розвитку мислення.

На *рис. 1* представлена схема циклічної побудови навчального матеріалу з квантової оптики.

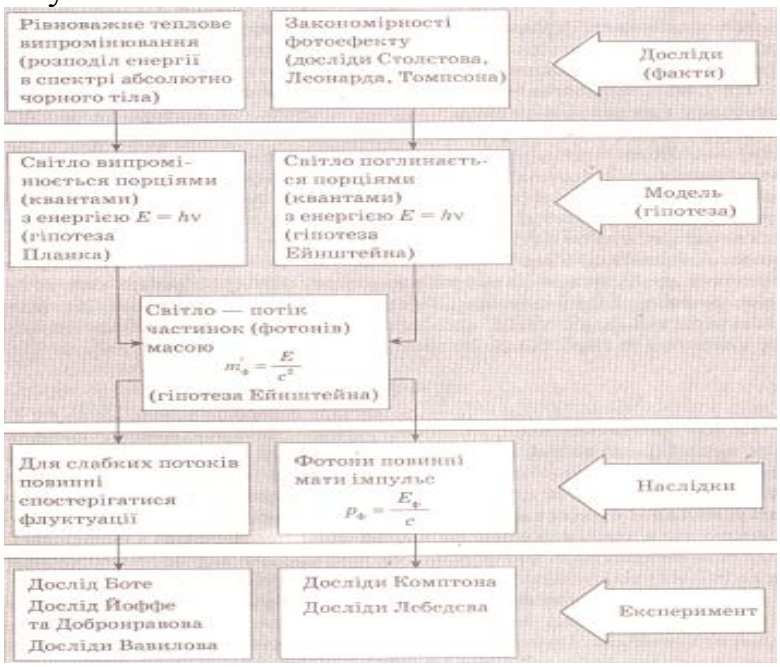


Рис. 1. Схема циклічної побудови навчального матеріалу з квантової оптики

Розглянемо її більш детально. Спочатку з учнями вивчаємо висхідні факти, які потім кладемо в основу квантової моделі світла. Такими фактами є розподіл енергії в спектрі абсолютно чорного тіла і закономірності фотоефекту. Від висхідних фактів індуктивно здійснюємо перехід до побудови моделі, яка виступає спочатку як гіпотеза. Такою гіпотезою є гіпотеза Ейнштейна про те, що світло — потік частинок (фотонів) з енергією $h\nu$.

З цієї моделі одержуємо наслідки, які підтверджуються експериментально. Дійсно, якщо світло — потік фотонів, то, по-перше, для слабких фотонних потоків повинні спостерігатись флуктуації, а по-друге, відповідно до співвідношення між енергією та імпульсом фотони повинні володіти імпульсом:

$$p_\phi = \frac{E_\phi}{c}.$$

Потім вивчаємо досліди Боте, Йоффе-Добронравова, Вавилова, в яких спостерігаються флуктуації фотонів, і досліди Комптона і Лебедєва, які є доказом наявності у фотона імпульсу. Після цього узагальнюємо знання про

властивості фотонів і формуємо поняття корпускулярно-хвильового дуалізму властивостей світла. На цьому завершується перший етап побудови квантової теорії світла. Далі розглядаємо такі світлові явища, як хімічна дія світла, люмінесценція та ін., які пояснюємо в рамках квантової теорії світла.

Наступний етап побудови квантової теорії світла відбувається при вивченні атомної та ядерної фізики. Тут вона поглиблюється та узагальнюється. Розкривається механізм випускання й поглинання випромінювання атомами та ядрами, пояснюється походження атомних і ядерних спектрів. Прикладом евристичної сили теорії є передбачення Ейнштейном вимушеного випромінювання, а прикладом створення на основі квантової теорії нової техніки є квантові генератори радіо- та оптичного випромінювання (мазери та лазери).

При такому підході до розробки структури навчального матеріалу його дидактичні, розвиваючі й виховні функції розглядаються в єдності і взаємозв'язку. Але цим не обмежуються шляхи підвищення ефективності вивчення цього розділу.

Вивчення квантової оптики може проходити успішно тільки за умови застосування сучасних інтерактивних технологій навчання, які ґрунтуються на діалозі, спільному розв'язанні проблем, вільному обміні думками, активній взаємодії всіх учнів. Особливо широкі можливості виникають при вивченні цього розділу у зв'язку з використанням у навчанні нових інформаційних технологій, зокрема мультимедійних посібників.

Досліди, **які** підтверджують фотонну структуру світла

Якщо ознайомлення учнів з тепловим випромінюванням і гіпотезою Планка переконує їх у квантовому характері випромінювання, а розгляд закономірностей фотоефекту та ефекту Комптона послужив доказом квантового характеру поглинання та розсіювання світла, то це не означає, що ці ж явища слугують доказом того, що світло поширюється у просторі у вигляді дискретних частинок (фотонів). Тому дуже важливо познайомити учнів ще й з дослідами, які безпосередньо підтверджують квантову (фотонну) структуру випромінювання, яке ще не вступило у взаємодію з речовиною. Такими дослідами є спеціальні досліди, що були виконані вченими В. Боте, 0. Йоффе і М. Добронравовим, С. Вавиловим.

Ідея їх полягає в тому, що якщо світло має дискретну структуру, то для слабких світлових потоків повинні спостерігатись флуктуації числа фотонів. Щоб учням стала зрозумілою ця ідея, необхідно спочатку провести аналогію з ідеєю про дискретну структуру речовини. Якщо, наприклад, число молекул газу в системі дуже велике, то їхні властивості проявляються як деякі середні величини: тиск, густина і т. ін.

Якщо число молекул мале, то стає помітним відхилення від середніх величин, які називають флуктуаціями тих чи інших величин. Флуктуації саме і вказують на корпускулярну природу газів. Так і у світлових потоках. Як тільки число фотонів у світловому потоці зменшується, повинні стати помітними флуктуації інтенсивності світла, що й буде доказом його

квантової структури. Після цього можна перейти до розгляду самих дослідів [6, 43 – 46].

Дослід Боте

У 1924 році В. Боте поставив дослід щодо спостереження флуктуацій фотонів рентгенівського випромінювання. Установку Боте схематично зображено на рис. 2. Тут А — металева (залізна чи мідна) фольга, яка освітлювалась збоку вузьким пучком рентгенівських променів, при цьому фольга сама ставала джерелом рентгенівського випромінювання з певною частотою (рентгенівська флуоресценція).

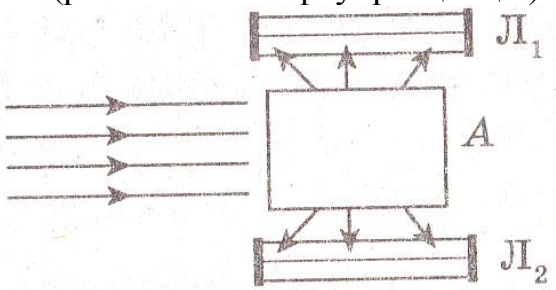


Рис. 2. Установка Боте

Це вторинне випромінювання потрапляє у два лічильники Гейгера $Л_1$ і $Л_2$. Потрапляння фотона в лічильник призводить до виникнення розряду в ньому. Якби джерело А випромінювало так, як цього вимагає хвильова теорія, то сферична хвиля одночасно досягла б обох лічильників $Л_1$ та $Л_2$ і розряди в них виникали б одночасно. Якщо із фольги А вилітають окремі фотони, то вильоти їх вгору і вниз будуть незалежними хаотичними подіями. При малому числі фотонів буде безладно спрацьовувати то перший лічильник, то другий. Досліди показали, що розряди, які виникали у лічильниках під впливом рентгенівських імпульсів, проходили в обох лічильниках незалежно і безладно, що підтверджувало квантову структуру випромінювання [6, 43 – 46].

Дослід Йоффе-Добронравова

Знайомство учнів з цим дослідом можна провести у вигляді розв'язування відповідної фізичної задачі:

Негативно заряджена порошинка вісмуту діаметром d=0,6 мкм урівноважена в електричному полі на відстані h=0,2 мм від нижньої пластинки конденсатора, виготовленого із тонкої фольги (рис. 3). В точку А цієї пластинки щосекунди потрапляє 1000 електронів з енергією 12 кеВ кожний. При ударах електрона об фольгу в цій точці виникає рентгенівське випромінювання, що вільно проходить крізь неї.

Вважати, що енергія електрона повністю переходить в енергію випромінювання. Чи буде рентгенівське випромінювання вибивати електрони з порошинки і порушувати її рівновагу? ($A_{вих}$ =4,4 еВ - робота виходу для Bi). Дати відповідь спочатку на основі хвильової, а потім квантової теорії світла.

Дано: d = 0,6 мкм, h=0,2 мм, $n = 10^3\ с^{-1}$, E = 12 кеВ, $A_в$ = 4,4еВ

Знайти: E_0 - ?, t - ?

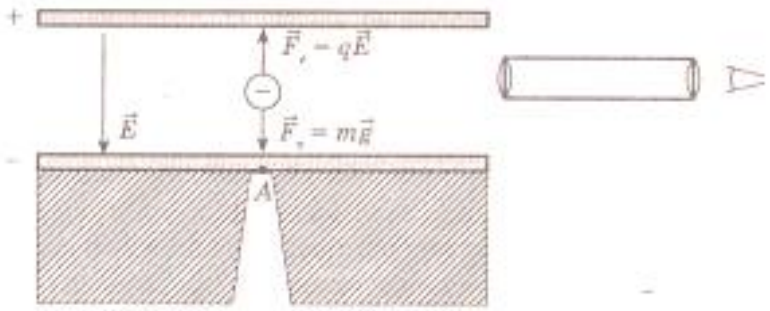


Рис. 3. Дослід Йоффе-Добронравова

Розв’язування

Хвильова теорія

Під час удару електрона об фольгу виникає в точці *A* сферична хвиля з енергією E = 12 кеВ = $1{,}2\cdot10^4$еВ. Згідно з хвильовою теорією, ця енергія повинна рівномірно розподілитися по сферичному фронту хвилі, тобто в тілесному куті 4π ср. (1 стерадіан — це тілесний кут, що вирізає на сфері площу, яка дорівнює площі квадрата із стороною, що дорівнює радіусу сфери.) [6, 43 – 46].

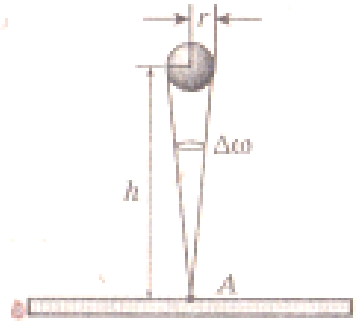


Рис. 4.

Порошинку видно із т. *A* під тілесним кутом Δω *(рис. 4):*

$$\Delta\omega = \frac{\pi d^2}{4h^2},$$

де *d* — діаметр порошинки, h — відстань від нижньої пластинки. Тоді:

$$\Delta\omega = \frac{\pi\cdot 0{,}6^2\cdot10^{-12}}{4\cdot4\cdot10^{-8}} = 7\cdot10^{-6}\ \text{(ср.)}$$

Отже, на порошину падає енергія хвилі:

$$\mathrm{E}_0 = \frac{E}{4\pi}\Delta\omega = \frac{12\cdot10^3\cdot7\cdot10^{-6}}{4\cdot3{,}14} \approx 6{,}68\cdot10^{-3}\,\text{(еВ)},$$

оскільки $E_0 < A_в$ ($A_в$ — робота виходу), то електрон вириватись не буде, а відтак рівновага порошинки порушуватись теж не буде.

Квантова теорія

При ударі електрона об фольгу в т. *A* виникає один фотон рентгенівського випромінювання з енергією 12 кеВ, яка набагато більша роботи виходу електрона, отже, цей фотон, якщо потрапить у порошинку, обов'язково вирве електрон з неї, і рівновага повинна порушитись. При цьому потік фотонів повинен бути слабким.

Дослід, описаний у задачі, у 1922 р. поставили А. Йоффе і М. Добронравов, і він підтвердив правильність зробленого припущення.

Рівновага порошинки порушувалась. Змінюючи напругу між обкладками, порошинку знову зрівноважували і продовжували спостерігати за нею за допомогою мікроскопа. Дослід показав, що через деякий час порошинка знову зривалась з місця.

Можна запропонувати учням визначити проміжок часу між послідовними потраплянням фотонів у порошинку.

Але треба повідомити їм, що ймовірність потрапляння фотона в порошинку визначається відношенням:

$$\mathrm{k} = \frac{\Delta\omega}{4\pi}.$$

Оскільки за 1 с на фольгу в т. *A* падає 10^3 електронів, то стільки ж фотонів за 1 с і випромінюється, тоді проміжок часу між потраплянням фотонів буде визначатися:

$$\mathrm{t} = \frac{1}{\mathrm{nk}} = \frac{1 \cdot 4\pi}{n\Delta\omega} = \frac{4 \cdot 3{,}14}{10^3 \cdot 7 \cdot 10^{-6}} \approx 1799c = 30хв.$$

Одержали результат, який добре збігається з дослідом. У досліді, проведеному вченими, окремі виривання електронів з порошинки наставали одне за одним через випадкові проміжки часу, але середній проміжок часу виявився дійсно рівним 30 хвилинам. Робимо висновок: розглянутий дослід може бути пояснений тільки на основі квантової структури випромінювання.

Цей дослід особливий тим, що дозволяє простежити дії саме окремих фотонів. Рентгенівське випромінювання було настільки слабким, що наступний фотон випромінювався з т. *A* набагато пізніше після того, як пролетів попередній фотон: відстань h=0,2 мм фотон проходить за $\frac{0{,}0002}{3 \cdot 10^8} = 7 \cdot 10^{-13}$ (с), а наступний фотон випромінювався тільки через 10^{-3} с.

На зауваження учнів про те, що, можливо, один електрон неймовірно тривалий час (t=30хв.) накопичував енергію рентгенівського випромінювання, не віддаючи її сусіднім частинкам, або всі електрони порошинки незрозумілим чином іноді передавали енергію, яку поглинають, одному електронові, який вивільнювався з порошини, можна пояснити, що для цього немає підстав, оскільки випромінювання електронів відбувалось з однаковою енергією через різні проміжки часу.

Таким чином, порошинка витрачає електрони під дією слабкого рентгенівського випромінювання, і це відбувається саме внаслідок дії окремих фотонів [4, 22 – 23].

Для осмислення результатів досліду Йоффе-Добронравова пропоную учням ряд запитань:

1. Як у розглянутому досліді проявляються флуктуації фотонів?

2. Як буде змінюватись проміжок часу між потраплянням фотонів у порошинку, якщо число електронів, які щосекунди потрапляють в т. А, весь час зростатиме?

3. Виривання електронів з порошинки є результатом явища фотоефекту чи ефекту Комптона?

Висновок

Для узагальнення знань учнів про природу світла і його властивості можна наголосити, що в основу теорії, яка відображає сучасні уявлення про світло, покладено три положення: 1) світло – явище хвильового характеру; 2) світло – явище електромагнітне; 3) світло – явище квантове.

Виходячи з квантових уявлень про природу світла, підкреслюють, що енергію фотона поглинає атом речовини, на яку фотон з енергією $h\nu$ потрапив. При цьому атом речовини збуджується і електрон може залишити речовину (зовнішній фотоефект).

На закінчення робимо короткий огляд явищ, з якими учні ознайомилися в процесі вивчення оптики, нагадуємо, що в одній групі явищ (інтерференція, дифракція, поляризація і дисперсія світла) на перший план виступають хвильові властивості світла, а в другій (фотоефект, тиск світла, фотохімічні явища і люмінесценція) – квантові властивості.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бугаев А.И., Горбунцова Л.Г., Савченко В.И. Квантовая физика: Дидактич. материал.- К.: Рад. шк., 1988. – 88 с. – На укр. яз.- ст. 4 – 7.

2. Величко С.П., Костенко Л.Д. Вивчення основ квантової фізики: Навч. Посібник. – Кіровоград, 2002. – 274 с.

3. Гончаренко С.У., Розенберг М.Й. Методика обучения физике в средней школе. (Колебания и волны. Оптика. Теория относительности. Физика атомного ядра).

4. Гончаренко С.У. Формування наукового світогляду учнів під час вивчення фізики: Посібник для вчителя. – К.: Рад. шк., 1990. – 208 с. – Мова укр. – ст. 119 – 138.

5. Костенко Л.Д. Диференційоване вивчення основ квантової фізики у середніх навчальних закладах різного профілю. Дис. ... канд.. пед. наук: 13.00.02. — Кіровоград, 2000. - 316с.

6. Сущенко С.С. Вивчення квантових властивостей світла у школі / С.С. Сущенко, Л.С. Недбаєвська – Х: Вид. група. «Основа», 2007.- 144 с.

Наконечна В. В.
Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка

НАЦІОНАЛЬНІ СВЯТА ТА ЇХ РОЛЬ В МОРАЛЬНО-ЕСТЕТИЧНОМУ ВИХОВАННІ ДІТЕЙ В СІМ`Ї

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент Коваленко Н.В.

У статті обґрунтовано сутність національних свят, та їх роль в морально-естетичному вихованні дітей в сім'ї.

Постановка проблеми. В умовах духовного відродження суспільства все більше зростає роль виховної роботи у формуванні високоморальної особистості, підготовці підростаючого покоління до добропорядного життя, використовуючи при цьому національні і загальнолюдські духовні цінності. Сім'я, як відомо, є природною основою суспільства. Через сім'ю, в умовах

родинного побуту, праці, дозвілля формуються первинні ціннісні орієнтації та соціальні настанови молодого покоління.

Особливої уваги потребує виховання в дітей любові до батьків, близьких, рідної мови. Саме в родині дитина вчиться поважати людей, піклуватися про малюків і літніх осіб, співчувати і виявляти милосердя до тих, хто переживає горе. Сім'я має прищепити шанобливе ставлення до традицій, звичаїв, обрядів, історії та культури свого народу.

Аналіз актуальних досліджень. Вивченням проблем, задач, функцій сім'ї займалося і займається дуже багато видатних педагогів, психологів. Проблеми національного виховання розкривають Стельмахович Г. П. в роботах: «Виховний потенціал української родини» та «Новітні перспективи сімейного виховання» та Бабій В.В. «Сімейні традиції та їх виховне значення». Однак, низка психолого-педагогічних аспектів проблеми залишається нез'ясованою. Тому **метою** даної статті є дослідити сутність національних свят, визначити ефективність та необхідність використання українських народних традицій і обрядовості у морально-естетичному становленні дітей в сім`ї.

Викладення основного матеріалу. Формування національних свят – це складний багаторівневий процес, на який впливають культура, релігія народу і його історія. У святах найяскравіше виявляються національні особливості і зв'язок з колективною пам'яттю народу. Велика частина свят тісно пов'язана з подіями реальної або міфологічної історії етнічної групи, і, по суті, є відтворенням в сьогоденні якоїсь священної події, що відбувалася в міфічному минулому. Можна сказати, що за допомогою участі в святковому дійстві люди занурюються в священну історію, в так званий час міфу, що протистоїть повсякденній реальності.

Календарні свята - це найдавніша обрядовість, яка корінням сягає первісних, язичницьких вірувань, та поєднує у собі раціональний досвід і релігійно-магічні вірування наших предків. Календарні свята поділяються: зимовий цикл свят (Введення, Благовіщення, Свят – вечір, Водохреща, колядки, щедрівки…), весняний цикл свят (Стрітення, Явдохи, веснянки, Великдень), літній цикл свят (Зелені свята, Купайла, Петрів день, День Святої Мокрини), осінній цикл свят (Спаса, Семена, Різдва…).

Своєрідною репетицією різдвяно-новорічних святок служили вечірні зібрання молоді, що розпочинались восени. Наступало відносне затишшя перед новим аграрним сезоном. Ці зібрання на називалися: "вечорниці", "досвітки", "редути" тощо. У будні дні на вечорницях переважно працювали. Зібравшись до однієї хати, кілька дівчат м'яли коноплю, пряли, шили, вишивали тощо. Одноманітна робота скрашувалась співом пісень, різними оповіданнями і жартами. Нерідко на ці зібрання приходили і парубки. Вони сукали мотузки, лагодили кінську упряж або просто грали в карти і залицялися до дівчат. Святкові, або великі вечорниці були присвячені веселощам, іграм, музикам, обрядовим церемоніям і забавам. Такі молодіжні розваги відбувалися і в дні Катерини (24 листопада) та Андрія (30 грудня).

Невичерпним джерелом духовної сили та етики були для українців обряди та звичаї, пов'язані з релігійними святами. Святкування Спаса, Різдва, Великодня, Трійці, Маковея були помітними родинними подіями. Велика кількість обрядових пісень сприяла естетичному вихованню дитину, привчанню до рідної мови [3, с.53]. Чудовими спектаклями були майже всі весільні і календарно-обрядові свята, які розвивали творчі сили дитини, виховували її естетичні ідеали, любов до отчого дому, свого краю, родини, розвивали психіку.

Святково-трудова обрядовість – засіб саморегуляції людського життя. Це основа народної культури як вияву саморозвитку цілісного етнічної єдності. За характером обрядів можна судити про вік і рівень розвитку культури, про її світоглядну сутність. Саме слово «обряд» походить від «рядити», тобто ладити, давати раду, лад усьому. На Україні обряди супроводжували людину протягом усього життя, сприяючи духовному розвитку дитини та гармонізації стосунків у родині. Обрядом відзначали біологічну й духовну зрілість людини, появу дитини на світ, перехід у підлітковий і юнацький вік, одруження і, нарешті, проводи душі в інший світ [5, с.113].

На сьогоднішній день в Україні вважаються державними святами наступні: Новий рік, Православне Різдво, Міжнародний жіночий день, Православна Пасха, Свято праці, День Перемоги, Православна П'ятидесятниця, День Конституції, День незалежності України.

Переконуючись про важливість національних свят, традицій, обрядів у морально – естетичному становленні підростаючого покоління важливо з'ясувати стан реалізації даної проблеми в сучасній українській сім'ї. Тому у ході дослідження змодельовано канстатувальний експеримент. Мета опитування полягала у виявленні обізнаності дітей з народної музичної та пісенної творчості, обрядів, звичаїв, традицій.

Експеримент проходив в 5 класах Покошицькій ЗОШ І-ІІІ ст. Коропського району Чернігівської області. Учням пропонувалися розроблені нами тестові завдання трьох типів: з відкритою відповіддю, обрати правильний варіант з поданих та встановити відповідність. Опрацювавши результати можна стверджувати, що учні мають недостатній рівень знань про народну музичну творчість, народні традицій та звичаї.

Тому постає проблема розробки системи роботи з батьками учнів, яка розкривала засоби, форми національного виховання які успішно можна використовувати у створенні сімейних традицій, організації дозвілля тощо.

Висновки. Отже, пізнавально-виховний потенціал календарних традицій і звичаїв - це той найдорожчий скарб, який допомагає зміцніти нашій нації, зберегтися у віках і нині розвиватися в колі народів світової співдружності. А традиції - це досвід, звичаї, погляди, смаки, норми поведінки, що склалися історично і передаються з покоління в покоління. Традиція забезпечує спадкоємність поколінь, без якої не може бути родинного виховання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Єрохіна І. Традиційне родинне виховання в українській сім'ї // Рідна школа, 1998 . – № 7-8. – С. 31.
2. Культура і побут населення України: Навч.посібник/ В.І. Наулко, Л.Ф. Артюх, В.Ф. Горленко та ін. – 2-е вид., доп. та перероб. – К. : Либідь, 1993. – 288 с.
3. Стельмахович Г. П. Виховний потенціал української родини // Учитель. – 1998. – № 6. – С.52-55.
4. Стельмахович М. Г. Новітні перспективи сімейного виховання // Рідна школа. –1998. – № 7-8. – С. 23-25.
5. Українознавство: Посібник /Уклад.: В. Я. Мацюк, В. Г. Пугач. – К. : Зодіак – ЕКО, 1994. – 399 с.

Невальонна В. Ю.
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

ПРОСТІ І СКЛАДЕНІ ЧИСЛА

Науковий керівник: кандидат фіз.-мат. наук, доцент Погребний В. Д.

Прості числа з давніх-давен приваблюють увагу математиків. Прості числа слідують одне за одним, по закону, якого ще винайшли. Але прості і складені числа відіграють в математиці важливу роль.

Арифметика (грец. arithmetika, від arithmys - число) - наука про числа, в першу чергу про натуральні (в цілих позитивних) числах (раціональних) дробах, і дії над ними.

Володіння достатньо розвинутим поняттям натурального числа і вміння виконувати дії з числами необхідні для практичної і культурної діяльності людини. Тому вона є елементом дошкільного виховання дітей і обов'язковим предметом шкільної програми.

За допомогою натуральних чисел конструюються багато математичних понять (наприклад, основне поняття математичного аналізу - дійсне число). У зв'язку з цим арифметика є однією з основних математичних наук. Коли робиться наголос на логічний аналіз поняття числа, то іноді вживають термін теоретична арифметика. Арифметика тісно пов'язана з алгеброю, в якій, зокрема, вивчаються дії над числами без урахування їх індивідуальних властивостей. Індивідуальні властивості цілих чисел складають предмет теорії чисел.

Історія розвитку чисел значною мірою визначила структуру чисел, яку можна побудувати виходячи з таких сучасних визначень:

гіперкомплексні числа - узагальнення комплексного при побудові числової

системи в багатовимірному просторі;

2) дійсні числа - окремий випадок комплекснихчисел;

3) дійсне число - будь-яке додатне число, від'ємне число або нуль;

4) перехід до множини дійсних чисел полягає в приєднанні до

раціональних чисел ірраціональних;

5) ірраціональні числа розділяються на нераціональні і числа;

6) числа цілі, дробові раціональні і нуль отримали загальну назву раціональних;

7) цілі додатні числа (натуральні) розпадаються на прості і складені;

8) серед простих попадаються пари таких, різниця між якими 2 – прості близнюки.

Кожне натуральне число, більше одиниці, ділиться, принаймні, на два числа: на 1 і само на себе. Якщо ні на яке інше натуральне число воно на ціло не ділиться, то називається простим, а якщо у нього є ще якісь цілі дільники, то складеним. Не про будь-які числа можна відразу сказати, просте воно чи складене. Візьмемо, наприклад, число 1999. Якщо немає під рукою спеціальних довідкових таблиць або помічника комп'ютера, то доведеться згадати про старе, але надійне решето Ератосфена . Старовинний спосіб, придуманий ще в 3 ст. до н. е.. Ератосфеном Кіренським, зберігачем знаменитої Александрійської бібліотеки.

Розкладання чисел на прості множники показує, що будь-яке число є або простим, або добутком двох або декількох простих чисел. Можна сказати, що прості числа є складовими елементами натуральних чисел, з яких за допомогою дії множення складають всі цілі числа. Ось чому простими числами почали цікавитися ще в давнину. Здавна кидалася в очі нерегулярність розподілу простих чисел серед натуральних чисел. Було відмічено, що в міру просування від малого числа до більшого в натуральному ряді прості числа зустрічаються все рідше.

Першу відому нам таблицю простих чисел склав італійський математик П'єтро Антоніо Катальді в 1603 р. Вона охвачувала всі прості числа від 2 до 743.

У 1770 р. німецький математик Іоганн Генріх Ламберт опублікував таблицю найменших дільників всіх чисел, що не перевершують 102 000 і не діляться на 2, 3, 5. Вклавши в цю працю воістину колосальні зусилля, Ламберт гарантував безсмертя тому, хто доведе таблицю дільників до мільйона. На його заклик відгукнулися багато обчислювальників.

До середини 19 століття вже були складені таблиці найменших дільників не тільки першого мільйона, а й наступних, до 9. В цей же час в пресі з'явилися повідомлення, які представлялися абсолютно фантастичними: у Віденську академію надійшло 7 великих томів рукописних таблиць «Великий канон дільників всіх чисел, які не діляться на 2, 3 і 5, і простих чисел між ними до 100 330 201 ». Автором цієї праці був Якуб Філіп Кулик , професор вищої математики Празького університету.

У подальшому пошук простих чисел вже не носив характеру масового полювання, з яким можна порівняти складання таблиць, а перетворився на цілеспрямований відбір окремих представників. У мисливців за числами найбільш популярні прості числа Мерсена. Вони названі на честь французького вченого Марена Мерсена.

Легко пояснити роль простих чисел в математиці: вони є тими

цеглинками, з яких за допомогою множення складаються всі інші числа. Добре було б, якщо всі прості числа можна було порахувати! Нехай їх було б хоч мільйон – все одно ми знали б, що, перемножуючи ці прості числа, можемо отримати інші. Але це виявилося не так. Через два століття після Піфагора грецький геометр Евклід написав книгу «Начала». І одним з тверджень цієї книги було наступне: найбільшого простого числа не існує.

Прості числа в натуральному ряді чисел, розташовані дуже химерно. Іноді між ними є тільки одне парне число (всі прості числа, крім числа 2, непарні). Такими близнюками так їх кличуть у науці, є: 11 і 13, 17 і 19, 29 і 31… Досі не відомо, чи є найбільші близнюки чи ні. А іноді між сусідніми простими числами лежить прірва в мільйони і мільярди чисел. Першим глибокі результати про те, як розкидані прості числа серед інших натуральних чисел, отримав великий російський математик Пафнутій Львович Чебишев, засновник і керівник російських математичних досліджень в минулому столітті.

Серед простих чисел виділяють деякі «особливі», тобто такі, що мають певну форму запису. Ось деякі з них:

Прості числа Вільсона. Це такі прості числа p, при яких вираз (p-1)!+1 кратний p^2. Підставимо замість p число 5: (5-1)!+1=4!+1=1*2*3*4+1=25, $25/5^2=25/25=1$, отже 5 – просте. На сьогоднішній день відомо лише троє простих чисел Вільсона: 5, 13, 563.

Факторіальні прості числа мають вигляд n! ± 1 для певного натурального n. Наприклад, n=1, тоді 1!+1=1+1=2, або якщо n=3, тоді: 3!-1=1*2*3-1=5.

Прості близнюки – це прості числа, модуль різниці яких дає 2.

Прості числа Ферма мають вигляд $2^{2n}+1$, де n – ціле невід'ємне число, і записуються як F_n. Вперше такі числа почав застосовувати видатний математик П'єр Ферма.

Прості числа Мерсенна мають вигляд 2^p-1 і записуються як M_p, де p – просте число.

Основними типами задач на прості і складені числа є задачі на доведення простоти чи складеності чисел даного ряду та на знаходження простих чисел, що задовольняють дані умови. Розглянемо деякі з них:

1.Доведіть що всі числа p, p+2, і p+4 є простими тільки у випадку, коли вони утворюють трійку 3, 5, 7.

Розв'язання:

Розглянемо кілька випадків залежно від p. При p = 2 число p + 2 = 4 – складене, тому значення p = 2 відпадає. При p = 3 отримуємо трійку 3, 5, 7, про яку згадується і умові задачі. При p = 5 число p + 2 = 7 – просте, але число p +4 = 9 – складене, значить, p = 5 потрібно відкинути. При p = 7 число p + 2 = 9 – складене. При p = 11 число p + 4 = 15 – теж складене. Виникає припущення, що підходить тільки p = 3. Доведемо його. Неважко помітити, що значення p = 5, p = 7 і p = 11 не підходили тому, що або p +2, або p + 4 ділиться на 3. Переконаємося, що так буде завжди при простому p > 3. Просте число, більше 3, не ділиться на 3 і, отже, при діленні на 3 може

давати в остачі тільки 1 або 2. Розглянемо обидва випадки:

Нехай p при діленні на 3 дає в залишку 1: p = 3к + 1 (k є N). Тоді число p + 2 = (3к + 1) + 2 = 3к + 3 ділиться на 3, причому частка від цього розподілу більше 1. Значить, число p + 2 – складене.

Нехай p = 3к + 2 (k є N). Тоді число p + 4 = (3к + 2) + 4 = 3к + 6 складене.

2. Знайдіть три послідовних простих числа (які не обов'язково відрізняються на 1 або на 2 один від одного), сума квадратів яких також просте число. Вкажіть всі розв'язки.

Розв'язання:

Позначимо ці прості числа в порядку зростання через p, q, r. Розглянемо три випадки.

Нехай p = 2. Тоді числа q і r непарні, а значить сума $p^2 + q^2 + r^2$ парні. Тому випадок p = 2 неможливий.

Нехай p = 3. Наступні після 3 прості числа – це 5 і 7. Зробимо перевірку: $3^2 + 5^2 + 7^2 = 9 + 25 + 49 = 83$. Отримали просте число, що було і потрібно.

Нехай p > 3. Тоді й числа q і r більші 3. Отже, жодне з чисел p, q і r не ділиться на 3. Але квадрат натурального числа, що не ділиться на 3, при діленні на 3 може давати в остачі тільки 1. Маємо: $p^2 + q^2 + r^2 = (3k + 1) + (3l + 1) + (3m + 1) = 3k + 3l + 3m + 3$. Оскільки ця сума ділиться на 3, то випадок p > 3 неможливий.

Відповідь: 3, 5, 7.

ЛІТЕРАТУРА

1. Готуємось до олімпіади з математики / Упорядн. А.Б.Веліховська, О.В.Гримайло. – Х., 2007. Вип.2

2. Грибанов В.У., Титов П.И. Сборник упражнений по теории чисел. – М.: Просвещение, 1964. – 143с.

Олійник Я.В.
Сумський державний педагогічний
університет ім. А.С.Макаренка

МЕТОДИКА ПІДГОТОВКИ УЧНІВ І ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ ФІЗИЧНИХ ОЛІМПІАД В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

Науковий керівник: кандидат фіз.-мат. наук, доцент Кшнякін В.С.

У даній статті розглядається проблема формування основ методики складання задач та завдань для олімпіад з фізики учнів середніх навчальних закладів освіти.

Різноманіття ситуацій, з якими стикається молоде покоління, висуває перед системою загальної середньої освіти широкий спектр завдань, пов'язаний з накопиченням учнями позитивного досвіду, знаходженням відповідей на питання, що стосуються реальних явищ навколишнього світу. Олімпіадні фізичні завдання відносяться до розряду відкритих пізнавальних проблем, вирішення яких може бути здійснено різними способами. Принципово важливим є накопичення учнями позитивного досвіду розв’язання олімпіадних завдань.

Систематичне навчання розв’язуванню олімпіадних завдань сприяє виведенню шкільної фізичної освіти на рівень пошукового характеру навчання. Така організація пізнавальної діяльності учнів забезпечує не тільки теоретичне вивчення теми, розділу курсу фізики, а й сприяє активному застосуванню саморобного, типового й нового обладнання до вирішення навчально-пошукових проблем. За такого підходу активність учнів одночасно спрямовується як на засвоєння конкретних програмних знань, так і на розуміння основ методології наукового пізнання. Для наукового пізнання у фізиці характерна висока ступінь збалансованості якісного і кількісного опису досліджуваних об'єктів. Фактично мова йде про створення нового освітнього середовища для навчання фізики на різних рівнях освіти. Проте надмірне захоплення безсистемними демонстраціями фізичних явищ, підтримане та тиражоване можливостями комп'ютерних технологій освіти, таїть в собі небезпеку незв'язного накопичення учнями великої кількості цікавих емпіричних фактів, які не адекватно відображають у навчанні фізики систему наукових знань теоретичного рівня.

Гуманістичні тенденції розвитку сучасної освіти орієнтовані на розвиток особистості. В сучасних умовах переходу до особистісно-орієнтованої освіти особливого значення набуває проблема роботи з обдарованими учнями, у тому числі в галузі фізики. Важливим є не тільки розвиток наявної обдарованості учнів, а й виявлення обдарованості, яка ще ніяк себе не виявила.

Однією з ефективних форм роботи з обдарованими учнями завжди були різного рівня олімпіади школярів. Предметні олімпіади (в тому числі і фізичні) як один з видів неформальної освіти є тією ланкою, яка надає

можливість отримання гнучких, індивідуальних, творчих знань. Вони дозволяють виявити ще в шкільний період навчання найбільш обдарованих учнів, правильно і своєчасно зорієнтувати їх у виборі майбутньої професії, пропагують науково-технічні знання серед молоді. Олімпіада, як форма навчального процесу сприяє піднесенню інтелектуального рівня всіх учасників школярів та вчителів. Це особливо важливо нині, коли зростає попит на творчо розвинених, всебічно освічених фахівців. Однак методика проведення предметних олімпіад, у тому числі фізичних, сформувалася в умовах єдиної загальноосвітньої школи минулого століття, коли завдання формування знань і вмінь були пріоритетними у порівнянні із розвитком особистості учня. Відповідно в останні роки зацікавленість до олімпіад з фізики на всіх рівнях ослабла, їх стали витісняти інші форми роботи з розвитку обдарованості учнів - конкурси, інтелектуальні марафони, конференції і тощо. Не заперечуючи значення та ролі цих форм роботи, не можна в той же час змиритися з тим, що колосальний розвиваючий потенціал олімпіад з фізики виявляється не реалізованим, перш за все, через невідповідність методики їх підготовки та специфіці сучасного етапу розвитку школи.

Порівняння розвитку олімпіадного руху з фізики в 60-70-х років минулого століття і останніх 20 років свідчить пройого кризу. Майже повністю знецінено шкільний етап олімпіади.

Районні, міські олімпіади стали епізодичними у частині залучення учнів всіх шкіл району чи міста до цього важливого заходу. На такі олімпіади, як правило приїздять учні 30-50 відсотків шкіл. Не кращий стан із залученням учнів до обласного туру фізичної олімпіади.

Було здійснено аналіз навчальної та методичної літератури з підготовки до олімпіад з фізики учнів (С. У. Гончаренка, А. І. Архипової, С. М. Козела, В. П. Слободянина, І. Ш. Слободецького, В. О. Орлова) і прийшла до висновку, що відсутня спеціальна література, яка спрямована на системну підготовку до фізичних олімпіад як учнів, так і вчителів. Існують або посібники, в яких даються списки завдань за роками проведення олімпіад і класифікована за класами, або задачники, в яких завдання олімпіад останніх років зібрані за темами, або видані епізодичні статті. Таке структурування змісту навчального матеріалу для підготовки до олімпіад не можна вважати задовільним.

Метою даної статті є окреслення основних елементів структури методичної підготовки вчителя фізики та їх подальше дослідження.

В останні 10-13 років в українській школі відбулися значні зміни і не враховувати їх просто неприпустимо у всіх питаннях освіти і, зокрема, в проблемах олімпіадного руху.

По-перше, школа перестала бути однаковою, з'явилися різні види середніх навчальних закладів, включаючи і інноваційні (гімназії, ліцеї, коледжі). По-друге, різні школи працюють за різними підручниками тобто зник так званий стабільний підручник. По-третє, змінилася і структура середньої школи - відбувся поділ загальноосвітньої середньої школи на

основну (до 9-го класу включно) і профільну (10-11 класи). Якщо фізику раніше викладали в 7-8 класах у вигляді пропедевтичного курсу, а далі в 9,10 і 11 класах - систематичний курс, то тепер є основна (фізика вивчається у 7-9 класах) і старша профільна школа: 10-ий і 11-ий класи. У цих умовах курс фізики в 7-9 класах основної школи набуває принципово нового значення. Він стає базовим і повинен забезпечити базові знання основ фізичної науки, які необхідні будь-якій сучасній людині, навіть якщо його професія не пов'язана з фізикою. Цілком очевидно, що не можна недооцінювати роль олімпіад з фізики. Особливо це очевидно в даний час, коли інтерес до фізики і як навчального предмету і як науки у молоді впав, та й увага до фізики в школі не зростає, а зменшується. Для успішної участі в олімпіадних змаганнях, як відомо, потрібні знання та вміння, що не виходять за рамки шкільної програми. Як правило олімпіадні вимоги не пов'язані з необхідністю виконувати громіздкі обчислення. У той же час для вирішення олімпіадних завдань недостатньо вмінь застосовувати широко відомий алгоритм. Це треба добре розуміти. Олімпіадні завдання вимагають від учнів ясного розуміння основних законів фізики, справді творчого вміння застосовувати фізичні закони для пояснення фізичних явищ, розвиненого асоціативного мислення, та й достатньої кмітливості. Відомі чотири функції олімпіад стимулююча, навчальна, контролююча і представницька, але треба, враховувати і час, в якому живемо. В умовах ринкової економіки кожен громадянин, щоб зайняти гідне його підготовці і здібностям "нішу" в житті, повинен проявляти активність, наполегливість, здатність вступати в змагання, вирішувати нестандартні завдання, приходити в різних ситуаціях до оригінальних власних розв’язків, тобто не повинен бути пасивним. Таким чином, в даний час доцільно говорити про нову (п'яту) функцію фізичних олімпіад. Суть її в тому, що олімпіади сприяють формування у школярів готовності до сучасного життя в умовах ринкової економіки, до умов конкуренції. Ця функція фізичних олімпіад є дуже важливою, тому її доцільно розглядати як самостійну, незважаючи на те, що вона пов'язана з іншими чотирма функціями. Умовно можна назвати цю функцію «адаптаційною». На перше місце в ній ставиться завдання допомогти учням пристосуватися до складних динамічних взаємодій в процесі навчання у школі, а потім у вузі і у майбутній професійній діяльності.

Однією з важливих проблем навчання фізики є систематизація методів розв’язання олімпіадних завдань з фізики. Методичні підходи до організації вирішення олімпіад них завдань різних рівнів, від районного до місцевого рівня олімпіади досить сильно різняться. Дати загальну методику підготовки і забезпечення успішної участі у фізичних всеукраїнських олімпіада неможливо, бо кожна задача є шедевром, не піддається однозначній класифікації [1; 2]. Однак, існуючі методи підготовки до олімпіад залишаються в силі і для цього рівня. Олімпіадний рух з фізики в сучасній формі налічує вже більше сорока років. За цей час виробилися близько сотні ідей, які не раз зустрічалися в олімпіадах. Найчастіше такі ідеї

з'являлися в тих розділах фізики, вивчення яких у школах не надається великого значення, хоча вони багаті фізичним змістом .

Можна прийти до висновку, що загальний підхід до вирішення довільної олімпіадної задачі з фізики заснований на деяких фундаментальних поняттях фізики. Одним зцентральних понять є поняття фізичної системи. Можна запропонуватикороткий аналіз цього поняття. Фізична система – це єдине ціле, щоскладається з сукупності фізичних об'єктів. Причому навіть одинфізичний об'єкт може складати фізичну систему. Тому розв’язання будь-якої фізичної задачі можна пов'язати з дослідженням певної фізичної системи, закладеної у змісті задачі. Фізичні об'єкти системи наділенідеякими фізичними властивостями і їм властива причетність до різних фізичних процесів. Для характеристики властивостей фізичних об'єктів та фізичних процесів вводяться різні фізичні величини.

У вирішенні задач з фізики недостатньо знати відповідний закон (його фізичний зміст, умови застосовності тощо), необхідно ще вміти застосовувати його у конкретних умовах. Для кожного фізичного закону існує метод (алгоритм) його застосування.

У випадку вирішення складних чи нестандартних завдань часто застосовують методи спрощення й ускладнення. Його використовують вже на етапі аналізу розв’язання фізичної задачі.

Цей метод часто використовують, коли аналізують будь-яку фізичну ситуацію, виробляючи оцінку фізичних величин або оцінку фізичних явищ.

На олімпіадах, як правило, пропонуються для вирішення оригінальні завдання, у вирішенні яких роль здогадки є головною, визначальною в порівнянні зі звичайними знаннями та методами.

Спираючись на метод теоретичних узагальнень доцільний відбір методики спеціального структурування навчального матеріалу для занять з олімпіадної підготовки. Такий підхід дозволяє забезпечити якісне, системне засвоєння способів вирішення завдань і сприяє підвищенню ефективності навчального процесу.

Матеріал кожного заняття повинен відповідати дидактичному принципу «від простого до складного» і бути спрямованим на формування в учнів знань про методи вирішення певного типу фізичних задач. Крім цього потребує розробки сама методика підготовки обдарованої молоді до олімпіадних випробовувань.

В цьому випадку структура заняття може мати наступні етапи:

І. Розв’язання «ключових» завдань по темі. На цьому етапі формулюється алгоритм вирішення даного типу задач. Необхідно прагнути до того, щоб алгоритм був сформульований учнями самостійно.

Слід розглянути всі можливі способи вирішення завдань.

ІІ. Розв’язання олімпіадних завдань, в які «ключові» завдання входять як елементи.

ІІІ. Завдання для самостійного рішення.

Важливим етапом підготовки олімпіади є складання задач, які повинні

бути і досить складними, і «хитрими», і нестандартними, і цікавими. Крім того, щороку потрібно конструювати багато нових завдань, так як на олімпіадах вони «розсекречуються». Хороша олімпіадна задача – це інтелектуальний продукт високого рівня, оскільки не кожен викладач її придумає, і не кожен відмінник її вирішить.

Якщо викладач придумує завдання методом проб і помилок, то на це йде дуже багато часу і сил, крім того, результат роботи непередбачуваний.

Тому необхідна технологія творчої підтримки для викладача при синтезі олімпіадних завдань, що підвищує ефективність роботи і полегшує «творчі муки».

В даний час є велика кількість навчальних посібників з фізики, в яких викладаються численні прийоми вирішення завдань, але дуже мало робіт, присвячених прийомам створення нових задач.

Окремі прийоми складання завдань доводиться також «здобувати» шляхом перегляду численної педагогічної літератури.

Прийом «завдання з надлишком суперечливих даних» коли у нормальне завдання вводиться один додатковий параметр з чисельним значенням, який не «вписується» в умову задачі. Це один з різновидів задач-пасток. Мета таких завдань – сформувати у школярів уміння критично аналізувати умову самого завдання (у тому числі і для знаходження помилок) і зменшити психологічну інерцію, яка полягає у звичці повністю довіряти умові завдання. Школярі, зіткнувшись з суперечністю у вирішенні завдання повинні засумніватися в правильності її тексту і наважиться зробити висновок про те, що умову складено некоректно, а чисельні значення фізичних величин, пов’язані з формулами, повинні відповідати один одному. Цей прийом близький довипадку з умовами деяких винахідницьких задач, коли завдання складеніспочатку невірно і в процесі роботи з ними доводиться коригувати їх зміст.

Ще один прийом, який характерний і очевидний для олімпіадних завдань – це «прийом посилення складності», або «прийом НЕ». Слабкість окремих прийомів в тому, що вони дозволяють генерувати обмежену кількість завдань і причому однотипних. Крім того, для більшості прийомів необхідна вихідна задача-прототип, з якої і починаються всі перетворення. А практика вимагає невичерпне джерело завдань, з якого можна було б черпати різні завдання будь-якого рівня складності. Причому бажано не прив'язуватися до певної задачі-прототипу, а складати задачу майже з нуля. Можна запропонувати доповнити раніше розглянуті підходи до структурування олімпіадних задач типу:

– «знайти все, що можна», коли школярам видається дуже просте обладнання – шматок дроту, порожню пластикову пляшку тощо і пропонується розглянути одну чи декілька експериментальних задач;

– «перетворення теоретичної задачі у віртуальну експериментальну», який ґрунтується на тому, що в багатьох теоретичних завданнях описується якийсь технічний пристрій або установка, яку можна у вигляді обладнання надати школяреві віртуально.

Таким чином, проблема формування науково обгрунтованої методики складання, систематизації, структурування олімпіадних задач з фізики для учнів середніх навчальних закладів освіти є порівняно новою і потребує ґрунтовного дослідження. Вона набуває актуальності і у зв’язку з запровадженням рівневого навчання, а й відповідно розробки методики підготовки учнів до участі у олімпіадних змаганнях.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гончаренко С.У., Кицай М.О., Корженевич Є.Л. Збірник задач республіканських фізичних олімпіад. – К.: Вища школа, 1971. – 152с.

2. Кузнецов А.П., Кузнецов С.П., Мельников Л.А. 50 олимпиадных задач по физике. – Саратов: Научная книга, 2006. – 60с.

3. Національна доктрина розвитку освіти України у XXI ст. – К.: Шкільний світ, 2002.

4. Слободецкий И.Ш., Алмазов Л.Г. Задачи по физике. – М.:Наука, 1980. – 176 с.

Панасейко Ю. М.
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

МОЖЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНИХ РОБІТ У ХОДІ НАВЧАННЯ ТЕМИ « ПАРАЛЕЛЬНІСТЬ ПРЯМИХ І ПЛОЩИН»

Науковий керівник: Шишенко І.В.

Проаналізовано особливості проведення лабораторно-практичних робіт на уроках стереометрії, проведено аналіз програм і підручників з теми «Паралельність прямих і площин». Досліджено методичні особливості вивчення теми «Паралельність прямих і площин» та проведення лабораторно-практичних робіт з цієї теми; розроблено конспекти уроків з фрагментами лабораторно-практичних робіт.

Темою «Паралельність прямих і площин» розпочинається вивчення курсу стереометрії у 10-х класах всіх навчальних профілів. Основне її призначення – закладення основи для конструювання геометричних тіл, дослідження їхніх властивостей і вимірювання геометричних величин, пов'язаних з ними. Вводяться основні поняття стереометрії (точки, прямі і площини), а також відношення між ними (належність, паралельність та ін.). При вивченні теми особливу увагу слід приділити класифікації взаємного розміщення прямих і площин у просторі. Формування просторових уявлень учнів є одним з основних завдань теми. З перших занять необхідно широко використовувати систему вправ на «відтворення» просторової ситуації за її описом чи рисунком, що особливо корисно учням гуманітарного профілю. Важливе місце слід відвести навчанню учнів зображенню геометричних фігур і використанню цих зображень у ході розв'язування задач. Особливу увагу необхідно приділити реалізації прикладної спрямованості теми, у ній закладається фундамент побудови стереометрії. Згідно з діяльнісним

підходом у навчанні всі знання про навколишній світ людина отримує в процесі і на основі різних видів діяльності. Як зазначає З. І. Слєпкань [3]: діяльнісний підхід до організації навчання вимагає, щоб учень під час вивчення навчального матеріалу здійснював повний цикл пізнавальних дій від сприйняття інформації до застосування на практиці.

Обов'язковим компонентом навчального процесу у старшій школі є практичні заняття, призначені для поглибленого вивчення навчальної дисципліни та вироблення вмінь для практичного застосування отриманих теоретичних знань під час навчання. Термін "практичне заняття" включає такі види занять, як лабораторна робота та практикуми. Головне завдання практичних занять – закріплення та переведення у довготривалу пам'ять теоретичних знань, формування навичок і вмінь з навчальної дисципліни, оволодіння апаратом наукових досліджень.

Суть практичних робіт полягає в застосуванні отриманих знань під час розв’язування практичних завдань. Вони передбачені навчальними програмами, їх виконують після вивчення теми чи розділу курсу.

Проведення лабораторно-практичних робіт з геометрії у старших класах – один із шляхів реалізації діяльнісного підходу в навчанні стереометрії, який забезпечує формування необхідних практичних вмінь. Під лабораторно-практичною роботою з геометрії розуміється форма організації навчальної діяльності на уроці, що забезпечує формування операційних і конструктивних умінь учнів [1, с.2]. Саме лабораторно-практичні роботи зі стереометрії забезпечують формування операційних і конструктивних умінь учнів.

Головна мета таких робіт – озброїти учнів уміннями та навичками застосовувати математичні методи для дослідження не математичних об’єктів. Головне їх завдання – закріплення, переведення у довготривалу пам'ять теоретичних знань, формування геометричних навичок і вмінь учнів, оволодіння апаратом наукових досліджень. Крім того, у ході виконання таких робіт формуються конструкторські та експериментальні вміння, самоосвітня та евристична діяльність, просторова уява, вміння фіксувати на кресленні конструктивну ідею тощо. Лабораторно-практичні роботи, крім посилення прикладної спрямованості навчання, мають бути пов’язані з навчальним матеріалом та сприяти його засвоєнню. Для геометрії це:

- створення геометричної моделі геометричного об’єкта (зокрема, засобами комп’ютерних програм);
- дослідження властивостей створеної моделі та її перетворення;
- обчислення геометричних числових характеристик.

Лабораторно-практичні роботи з стериометрії можуть бути різноманітними:

- демонстраційні лабораторні роботи;
- проведення експериментів з метою висування або спростування гіпотез;
- практикуми з обчислення геометричних числових

характеристик реальних об’єктів за їх моделями або кресленнями;

- практикуми, що забезпечують застосування знань для розв’язування практичних задач [1, с.3].

За способом організації діяльності учнів лабораторно-практичні роботи можуть бути: індивідуальні, групові, колективні. Засобом управління діяльністю учнів при проведенні лабораторно-практичних занять є інструкція, які видаються кожному учню і містять:

- мету роботи;
- опис та зображення лабораторного обладнання та способів його використання;
- правила та послідовність дій учнів;
- порядок виконання завдання.

Кількість лабораторних робіт, їх зміст, форми проведення та представлення результатів визначається залежно від рівня підготовки учнів, часу, що виділений на вивчення стереометрії на кожному з рівнів. Для проведення лабораторних робіт використовуюють моделі геометричних тіл із металу каркасні і суцільні, оргскла, дерева тощо. Всі вимірювання учні виконують вимірювальними інструментами,якими користуються на виробничому навчанні (лінійка, косинець, штангенциркуль), а малюнки - креслярськими інструментами. Даний вид роботи дає їм можливість удосконалювати навички користування вимірювальними і креслярськими інструментами. Для раціонального використання часу на лабораторних роботах було складено алгоритми їх виконання [8].

Необхідність диференційованого підходу до учнів при виконанні лабораторно-практичних робіт потребує організації таким чином, щоб кожен учень (сильний, середній, слабкий) відчував підвищення рівня своєї підготовки. Індивідуалізуючи завдання слід зберігати цілісність системи теоретичної і практичної підготовки, їх взаємозв'язок, розглядати їх як єдине ціле, у якому кожне заняття - це тематично завершена ланка навчального процесу.

При виконанні лабораторно-практичних робіт закріплюється не тільки матеріал попереднього уроку, а весь теоретичний матеріал певного розділу або теми. На лабораторних роботах «створюються сприятливі умови для розвитку самостійності, ініціативи, творчості та інтересу до математики», оскільки завдання формулюються без зайвої деталізації: пошук способів виконання завдань, вибір формул та ін. залишається на розсуд учнів [8].

Основне призначення таких робіт - сприяти формуванню в учнів основних понять, законів, теорій, розвитку мислення, самостійності, практичних умінь і навичок, в тому числі умінь спостерігати, виконувати прості досліди, вимірювання, удосконалити навички роботи з вимірювальними приладами, аналізувати результати експерименту. Робити узагальнення і висновки та допомагають сформувати:

навчально-інформаційні вміння і навички: усвідомлення, аналіз даних, вміння виділяти головне, систематизувати знання, самостійно

вивчати навчальний матеріал, складати логічні схеми;

навчально-організаційні вміння: використовувати найбільш раціональні способи виконання практичного завдання; оцінювати різні способи контролю послідовності виконання завдань; вміння працювати в групі; здійснювати самоконтроль і самооцінку своєї навчальної діяльності [3].

Такі заняття вносять різноманітність в уроки математики, підвищують активність і самостійність учнів на уроці, дають можливість забезпечити підвищення якості знань учнів з математики. Проведення лабораторно-практичної роботи передбачає обов'язкове представлення результатів. Звіт проведення роботи представляють у текстовій, графічній формі (коли звіт представлений у вигляді креслень, графіків), статистичній (звіт передбачає створення статистичних таблиць, діаграм), мультимедійній (створення презентацій). Оформлення основних результатів роботи у вигляді таблиць, з одного боку, дозволяє узагальнити спостережуване, а з іншого, стимулює навчальний інтерес до виконання лабораторної роботи, адже отримані таблиці можна використовувати на наступних уроках як додатковий посібник [8].

Підвищенню ефективності уроків математики в старших класах сприяє використання навчальних програм GRAN 1, GRAN 2D, GRAN 3D, DG, EUREKA, бібліотек електронної наочності тощо.

Головними завданнями навчального модуля «Паралельність прямої і площини. Паралельність площин» є:

систематизація уявлень учнів про взаємне розміщення прямої і площини, двох площин;

формування понять паралельності прямої та площини, паралельності двох площин;

формування вмінь встановлювати взаємне розміщення прямих і площин;

розвивання навичок побудови просторових фігур та їхніх зображень;

застосування стереометричних понять і фактів до моделювання просторових формі та відношень навколишнього середовища.

Наведемо приклад лабораторно-практичної роботи, що можна провести під час вивчення теми «Паралельність прямих і площин»[1; 2]. Метою цієї роти є формування поняття паралельні прямі, прямі паралельні площині та паралельні площини; вмінь аналізувати, розвиток просторової уяви і логічного мислення; виховання інтересу до вивчення стереометрії.

Робоче поле до лабораторно-практичної роботи створено в середовищі пакета GeoGebra. Робота виконується учнями в цьому вікні. З обладнання, яке необхідне для виконання роботи: комп'ютер, пакет динамічної геометрії GeoGebra, лінійка й олівець для роботи в зошиті.

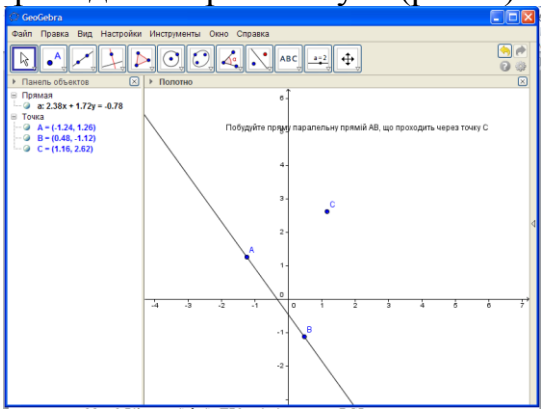
Перед початком лабораторно-практичної роботи необхідно провести фронтальне опитування з метою актуалізації опорних знань учнів з даної теми. Наведемо приклади запитань: сформулюйте визначення паралельних прямих і площин; сформулюйте теорему, що виражає ознаку паралельності

прямої і площини; доведіть, що через будь яку точку простору, яка не належить даній прямій, проходить пряма, паралельна даній прямій до того тільки одна.

Під час виконання практичної роботи учням пропонуємо наступні практичні завдання:

У вікні програми GeoGebra відкрите файл 1ПР1: Файл→Відкрити→Папка «Практикум»→ПР1.1.DGF.

У відкритому вікні побудуйте пряму паралельну прямій AB, що проходить через точку C (рис. 1).



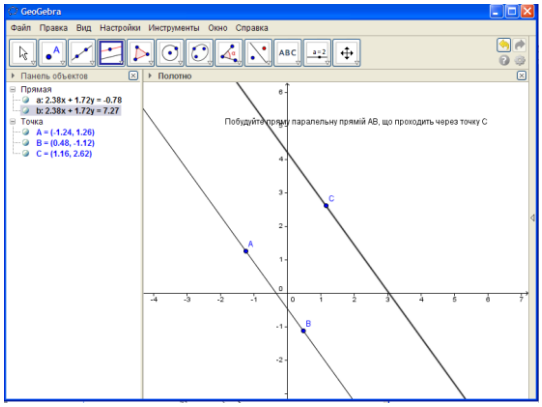
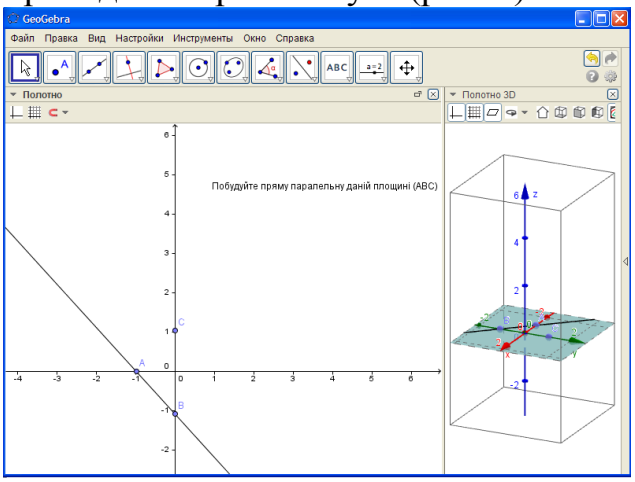


Рис. 1 Відкритий файл ПР1 у вікні програми GeoGebra

У програмі GeoGebra відкрите файл 2ПР1: Файл→Відкрити→Папка «Практикум»→ПР1.2.DGF.

У відкритому вікні побудуйте пряму паралельну площині, що проходить через точку C (рис. 2).



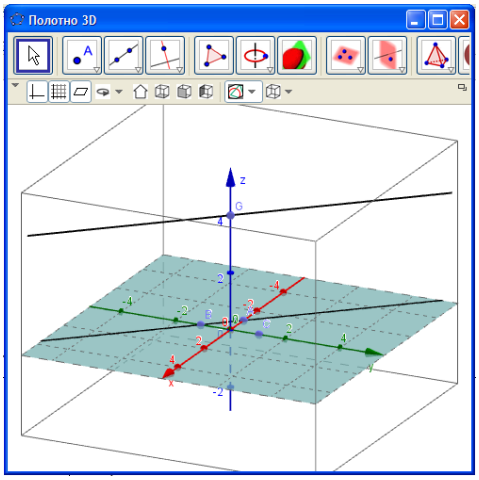


Рис. 2. Відкритий файл ПР1 у вікні програми DG

У вікні GeoGebra відкрите файл ПР1: Файл→Відкрити→Папка «Практикум»→ПР1.3.DGF.

Побудуйте площину паралельну заданій площині, що проходить через точку A

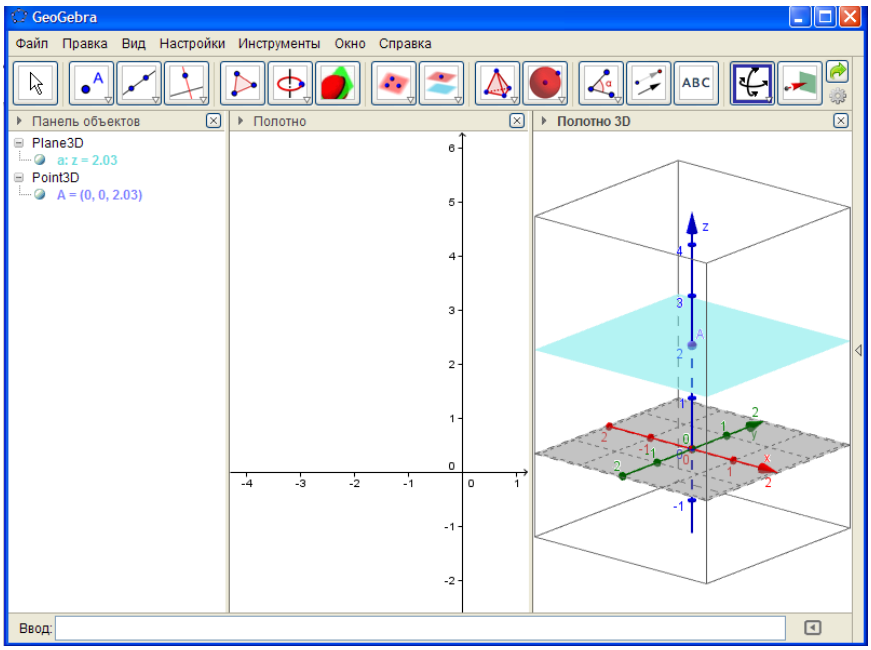
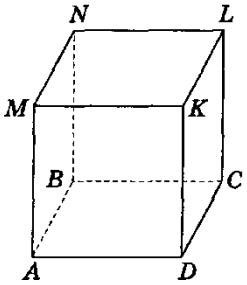


Рис. 3. Відкритий файл ПР1 у вікні програми GeoGebra.

У кінці практичної роботи учні перевіряють правильність виконання побудов, роблять відповідні креслення в зошит і записують висновок до лабораторної роботи за відповідною схемою.

На практичній роботі можна запропонувати завдання з використанням моделей геометричних фігур.



Завдання 1. Користуючись моделюю геометричної фігури, запишіть:

пряму, яка паралельна площині BCM і проходить через точку D;

грані куба, які паралельні прямій CD;

площину, яка містить пряму BN і паралельна прямій CD;

площину, яка паралельна прямій CD і проходить через точку K;

площини, які паралельні прямій BM;

прямі, паралельні площині ABM.

Завдання 2. Доведіть, що якщо дві площини, що перетинаються, паралельні одній і тій самій прямій, то пряма перетину цих площин паралельна даній прямій.

Завдання 3. Дано чотири точки A, B, C, D, які не лежать в одній площині. Доведіть, що будь-яка площина, паралельна прямим AB і CD, перетинає прямі AC, AD, BD і BC в вершинах паралелограма.

Робота проводиться протягом 15-20 хв. Після закінчення роботи учні одержують копії відповідей та розв'язань і проводять самоперевірку й оцінювання своєї роботи.

Лабораторно-практичні роботи розвивають наукове мислення та математичну мову учнів, дають змогу перевірити їх знання, у зв'язку з чим такі заняття є важливим засобом забезпечення зворотного зв'язку. Саме на практичних роботах ефективним є формування в учнів чітких уявлень про

взаємозв'язки геометричних об'єктів і відношень між ними з об'єктами навколишнього середовища та відношеннями між ними.

Отже, основним призначенням лабораторно-практичних робіт з стереометрії є формування в учнів уявлення про основні поняття, закони, теорій, розвиток мислення, самостійності, практичних умінь і навичок, в тому числі умінь спостерігати, виконувати прості досліди, вимірювання, удосконалити навички роботи з вимірювальними приладами, аналізувати результати експерименту, робити узагальнення і висновки. Виконання цих завдань сприяє формуванню у дітей позитивного ставлення до навчання, допомагає побачити красу математики і сформувати навички дослідницької роботи. Таким чином, в лабораторно-практичних роботах закладено спонукання до практичної та розумової діяльності, допомагає сформувати навички дослідницької роботи.

ЛІТЕРАТУРА

1. Орехов Ф.А. Графические лабораторные работы по геометрии. Пособие для учителей.// Ф.А. Орехов - М.: Просвещение, 1967. – 72 с.

2. Реутова І. Лабораторно-практичні роботи на уроках геометрії / І. Реутова //Математика в школі. – 2010. – №1-2. – С. 26-28.

3. Сліпкань З.І. Методика навчання математики. Підручник для студентів математичних спеціальностей педагогічних вузів/ З.І. Сліпкань – К.: Зодіак -ЕКО, 2000. – 512 с.

4. Навчальна програма з математики для загальноосвітніх навчальних закладів, 10-11 класи (рівень стандарту)// Математика в школі. – 2011. – № 6. – 11с.

5. Навчальна програма з математики для загальноосвітніх навчальних закладів, 10-11 кл (академічний рівень)// Математика в школі. – 2011. – № 6. –20с.

6. Навчальна програма з математики для загальноосвітніх навчальних закладів, 10-11 класи (профільний рівень)// Математика в школі. –2011.– № 7-8.–16с.

7. Навчальна програма з математики для загальноосвітніх навчальних закладів, 10-11 класи (для класів з поглибленим вивчення математики)/ Математика в школі. – 2011. – № 7-8. –32с.

8. Науково-методичні основи використання лабораторних робіт в процесі викладання математики. – Електронний ресурс. – режим доступу: http:// www.allbest.ru

Панько А. О.
Сумський державний педагогічний
університет імені А. С. Макаренка

РАДІОАКТИВНІСТЬ

Науковий керівник: кандидат фіз.-мат. наук, доцент Кшнякін В. С.

Розглянуто історію відкриття радіоактивності, природню та штучну радіоактивність. Представлено види радіоактивності та їх особливості. З'ясовано вплив радіоактивного випромінювання на людину.

Уявлення про атоми як незмінні найдрібніші частинки речовини було зруйновано відкриттям електрона, а також явища природного радіоактивного розпаду.Це відкриття привело до народження нової фізики, що дозволила зрозуміти структуру атома і атомного ядра, і це стало воротами в дивний і гармонійний квантовий світ елементарних частинок.

Природня радіоактивність існує мільярди років, вона присутня буквально всюди. Іонізуюче випромінювання існувало на Землі задовго до зародження на ній життя і були присутні в космосі до виникнення самої Землі. Шляхом здійснення ядерних реакцій при бомбардуванні ядер атомів алюмінію α - частками вдалося штучно створити радіоактивні ядра. Штучна радіоактивність принципово нічим не відрізняється від природної і підпорядковується тим же законам.

Виявлення радіоактивності сталося випадково. Вивчаючи дію люмінесценціюйочої речовин на фотоплівку, французький фізик Антуан Беккерель виявив невідоме випромінювання. Він проявив фотопластинку, на якій в темряві деякий час перебував мідний хрест, покритий сіллю урану. На фотопластинці вийшло зображення у вигляді виразної тіні хреста. Це означало, що сіль урану мимовільно випромінює. За відкриття явища природної радіоактивності Беккерель в 1903 році був удостоєний Нобелівської премії [2].

Явище самочинного перетворення деяких нестійких ядер одних елементів в ядра інших елементів з випромінюванням різних типів елементарних частинок і електромагнітних хвиль надзвичайно малої довжини називається радіоактивністю. [6, с.7].

На основі цього означення розрізняють такі види радіоактивності: α – розпад та β – розпад. У види радіоактивності за цим означенням не входить ɣ - випромінювання, оскільки воно не змінює складу ядра, а змінює тільки його енергію. ɣ - випромінювання виникає тоді, коли ядро, яке з'являється в результаті розпаду іншого ядра, знаходиться в збудженому стані. Переходи його з вищих станів у нижчі супроводжуються ɣ - випромінюванням.

Введемо закон радіоактивного розпаду. Законом радіоактивного розпаду називається математична залежність числа атомів $N(t)$, які не

розпались протягом деякого часу t після початку відліку, від початкового числа атомів N_0 і від часу t:

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t},$$

де λ — стала радіоактивного розпаду, яка є характеристикою даної радіоактивної речовини, обернено пропорційною періоду півроспаду;

$e^{-\lambda t}$ - експоненціальна функція, отже кількість «уцілілих» ядер зменшується з часом за експоненціальним законом, графіком якого є спадна крива [5, с. 422 – 423].

Радіоактивність може бути як природньою так і штучною. Природна радіоактивність (або фонове випромінювання) – наслідок спонтанного розпаду природних радіоізотопів, наявних в скельних породах і живої матерії. Вона росте з глибиною через оточуючі скельні породи і з висотою під впливом космічних променів.

Три первинних радіонукліду - ^{238}U, ^{235}U і ^{232}Th - є родоначальниками природних радіоактивних рядів. З плином часу в природних радіоактивних рядах встановилася вікова рівновага - стан, в якому радіоактивності всіх членів ряду рівні між собою.

Штучна радіоактивність — спонтанний розпад ядер елементів, отриманих штучним шляхом, через відповідні ядерні реакції.

Штучні радіонукліди надходять в навколишнє середовище в результаті випробувань ядерної зброї, ядерних вибухів, що проводилися в мирних цілях. Локальними джерелами служать аварії літаків з ядерною зброєю на борту, загибель підводних човнів, оснащених атомними силовими установками і ядерною зброєю [6, с. 10 – 14].

Розглянемо детальніше види радіоактивності.

Явище α - розпаду полягає в тому, що атомні ядра випускають з основного стану α - частинки - ядра ^4He. При цьому масове число ядра A зменшується на чотири одиниці, а заряд ядра Z - на дві одиниці:

$(A,Z) \rightarrow (A-4, Z-2) + {}^4He$.

Для того щоб відбувався α – розпад необхідно, щоб виконувалась умова:

$M(A,Z) > M(A-4, Z-2) + M_\alpha$.

Енергія α - розпаду:

$Q_\alpha = [M(A,Z) – M(A-4, Z-2) + M_\alpha]c^2$.

Енергія, що виділяється при α – розпаді, зазвичай знаходиться в інтервалі 2 – 9 МеВ, і основна її частина (≈ 98%) відноситься α – частинкою у вигляді її кінетичної енергії. А 2%, що залишилися – це кінетична енергія кінцевого ядра [1, с. 34].

Явище β - розпаду полягає в тому, що ядро (A,Z) мимовільно випускає лептони 1-го покоління - електрон (позитрон) і електронне нейтрино (антинейтрино), переходячи в ядро з тим же масовим числом A, але з атомним номером Z, на одиницю більшим або меншим. При електронному захопленні ядро поглинає один з електронів атомної оболонки (зазвичай з найближчої до нього K - оболонки), випускаючи нейтрино.

Існує три види β - розпаду – β^- - розпад, β^+ - розпад і електронне захоплення.

β^-: $(A, Z) \rightarrow (A, Z+1) + e^- + \bar{\nu}_e$,

β^+: $(A, Z) \rightarrow (A, Z-1) + e^+ + \nu_e$,

e: $(A, Z) + e^- \rightarrow (A, Z-1) + \nu_e$.

Головною особливістю β - розпаду є те, що він обумовлений слабкою взаємодією. β - розпад - процес не внутрішньоядерний, а внутрішньонуклонний. В ядрі розпадається одиночний нуклон. Відбуваються при цьому всередині ядра перетворення нуклонів і енергетичні умови β-розпаду мають вигляд (масу нейтрино вважаємо нульовий):

β^- $(n \rightarrow p + e^- + \bar{\nu}_e)$, $M(A, Z) > M(A, Z+1) + m_e$,

β^+ $(p \rightarrow n + e^+ + \nu_e)$, $M(A, Z) > M(A, Z-1) + m_e$,

e $(p + e^- \rightarrow n + \nu_e)$, $M(A, Z) + m_e > M(A, Z-1)$ [1, с. 34 - 36].

Гама-випромінюванням називається електромагнітне випромінювання, що виникає при переході атомних ядер із збудженого стану в більш низький енергетичний стан.

Гамма-переходи відбуваються між ядерними станами, що характеризуються певними значеннями спіна J_i, J_f і парності P_i, P_f. Тому γ - кванти також мають певні значення спіна J_γ і парності P_γ. Закони збереження моменту кількості руху J і парності P електромагнітних переходах

$$\vec{J}_f = \vec{J}_i + \vec{J}_\gamma \quad \text{або} \quad |\vec{J}_f - \vec{J}_i| \leq \vec{J}_\gamma \leq \vec{J}_f + \vec{J}_i,$$

$$P_f = P_i \cdot P_\gamma \quad \text{або} \quad P_\gamma = P_i \cdot P_f.$$

визначають спін J_γ і парність P_γ, забрану γ - квантом [5, с. 442 - 443].

Розрізняють інші види радіоактивності:

Протонна радіоактивність - випускання протона при спонтанному розпаді ядра.

Двохпротонна радіоактивність – випускання двох протонів при спонтанному розпаді ядра.

Кластерна радіоактивність, кластерний розпад – явище самовільного випромінювання ядрами важких атомів ядерних фрагментів (кластерів), важчих ніж α –частинка.

Нейтронна радіоактивніть - це розпад ядра (A,Z) з основного стану з випусканням нейтронів. При цьому масове число А зменшується на одиницю, заряд ядра не змінюється.

Спонтанний поділ ядер – це поділ ядра, що відбувається без зовнішнього збудження, і видає такі ж продукти, як і вимушений поділ: два осколки і кілька нейтронів [4, с. 396 - 405].

Радіоактивне випромінювання має великий вплив на людину та навколишнє середовище. Розрізняють три основні види наслідків впливу іонізуючої радіації на живий організм: гостре ураження, віддалені наслідки і генетичні наслідки. Вплив антропогенних факторів навколишнього середовища на людину очевидний. Експерти ВООЗ також дійшли висновку, що 80% захворювань людей в нинішній час обумовлені несприятливим екологічним станом навколишнього середовища. У зв’язку з цим виникла

необхідність у появі і розвитку медичної екології. Медична екологія сформувалася в рамках екології людини – комплексної науки, яка вивчає взаємовідносини людини і навколишнього середовища. Основним завданням медичної екології є вивчення впливу негативних факторів навколишнього середовища на людину і розробка заходів щодо гармонізації стану її здоров'я в умовах екстремального існування [3].

Відкриття радіоактивності справила величезний вплив на розвиток науки ітехніки, воно ознаменувало початок епохи інтенсивного вивчення властивостей і структури речовин. Нові перспективи, що виникли в енергетиці, промисловості, військовій галузі медицини та інших галузях людської діяльності завдяки оволодіння ядерною енергією, були викликані до життя виявленням здатності хімічних елементів до мимовільних перетворень. Однак, поряд з позитивними факторами використання властивостей радіоактивності в інтересах людства можна навести приклади і негативного їх втручання в наше життя. До числа таких можна віднести ядерну зброю у всіх його формах, затонулі кораблі і підводні човни з атомними двигунами та атомною зброєю, поховання радіоактивних відходів в морі і на землі, аварії на атомних електростанціях та інші. А безпосередньо для України використання радіоактивності в атомній енергетиці привело до Чорнобильської трагедії.

ЛІТЕРАТУРА

1. Варламов В.В., Ишханов Б.С., Комаров С.Ю. Атомные ядра. Основные характеристики. – Москва. - 2010. – 334с.

2. Дягилев Ф.М. Из истории физики и жизни ее творцов. - М.: Просвещение. - 1986.

3. Екологія, охорона природи й екологічна безпека.: Навчальний посібник/Під ред. проф. В.И.Данилова – Данильяна. У 2 кн. Кн. 1. М.: Вид-во МНЕПУ. – 1997. – 424с.

4. Ишханов Б.С., Капитонов И.М., Юдин Н.П. Частицы и атомные ядра. - Москва. - 2007. – 584 с.

5. Кучерук І. М., Горбачук І. Т. Загальний курс фізики. Київ: «ТЕХНІКА». – 2006. – 518 с.

6. Сапожников Ю.А., Алиев Р.А., Калмыков С.Н. Радиоактивность окружающей среды. / Ю. А. Сапожников // М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2006. – 289 с.

Пискун К.
Сумський державний педагогічний
університет імені А. С. Макаренка

ОСНОВИ МОРАЛЬНОГО ВИХОВАННННЯ ДІТЕЙ В СІМ'Ї

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент Коваленко Н.В.

У статті проаналізовано сутність, завдання, методи морального виховання дітей у сім'ї, подано виявлення педагогічних умов підвищення культури батьків, ефективних форм взаємодії класного керівника з батьками учнів.

Постановка проблеми. На всіх етапах розвитку людського суспільства проблема виховання завжди перебувала в центрі уваги. Здавна видатні мислителі зверталися до найціннішого у світі – людина, намагалися її пізнати й удосконалити, насамперед, суто людську ознаку – моральність.

Аналіз актуальних досліджень. А.С. Макаренко говорив: "Правильне виховання – це наша щаслива старість, погане виховання – це наше майбутнє горе, це наші сльози, наша провина перед іншими людьми, перед усією країною."

Провідна роль родини у вихованні дітей давно визнана світовим співтовариством, зафіксована в ряді міжнародних документів, зокрема в Конвенції ООН про права дитини. У ній підкреслюється, що в усьому світі родина має сприйматися як головний осередок суспільства, що створює умови для розвитку й захисту інтересів своїх дітей.

Тому **мета** статті полягає у вивченні сутності, завдань, методів морального виховання дітей у сім'ї, виявлення педагогічних умов підвищення культури батьків, ефективних форм взаємодії класного керівника з батьками учнів.

Виклад основного матеріалу. Вивчення та аналіз низки літературних джерел дали змогу зробити наступні узагальнення.

Мораль - це система принципів, норм і правил, які регулюють поведінку людини в суспільстві, роблять її правильною.

Моральне виховання - безперервний процес, він починається від народження чоловіка й триває все життя, і направлений замінити оволодіння людьми правилами та аналогічних норм поведінки.

Моральний розвиток є надзвичайно складним процесом. Можна навіть наважитись говорити про те, що він настільки різний в кожному індивідуальному випадку, наскільки різними є впливи, під які підпадає людина.

Завдання морального виховання в сім'ї:

-ознайомлення з правилами і нормами моральної поведінки

-формування почуттів

-формування переконань

-вироблення вмінь та навичок моральної поведінки [1,с.212].

Зміст морального виховання дітей в сім’ї: гуманізм, доброта, чесність, працелюбність, повага до батьків, милосердя, дисциплінованість та інше.

Методи морального виховання - це способи взаємодії, за допомогою яких здійснюється формування особистості відповідно до мети і завдань морального виховання і вікових особливостей дітей.За допомогою методів морального виховання здійснюється цілеспрямована дія на дитину, організовується і спрямовується їх життєдіяльність, збагачується їх моральний досвід.

Основні методи виховання в сім’ї: переконання, вимога, заохочення, похвала, покарання .

Найхарактерніші проблеми для сучасної родини, що впливають на зниження рівня виховання дітей, це:

-розрив вікових, а також інтелектуальних та інших рівнів функціонування родини, руйнування сімейних традицій;

-дефіцит чоловічого впливу у вихованні дітей і водночас висока зайнятість жінки на виробництві;

-дестабілізуючий вплив пияцтва, цинізму, жорстокості й інших виявів бездуховності на стійкість сімейно-шлюбних відносин;

-різке скорочення міжособистісних внутрішньо сімейних і між сімейних стосунків, відсутність довіри між членами родини.

Педагогічна культура батьків – це складова частина загальної культури людини, в якій втілений накопичений людством досвід виховання дітей у сім’ї [2,с.115].

Позитивно впливаючи на весь лад сімейного життя, педагогічна культура батьків є основою власне педагогічної діяльності батька й матері, допомагає їм уникнути традиційних помилок у сімейному вихованні і знаходити правильні рішення у нестандартних ситуаціях.

Ефективність виховної діяльності в сім'ї визначає ряд загальних педагогічних умов:

-глибоке і всебічне знання своїх дітей,

-особистий приклад батьків, їх авторитет,

-організація спільної діяльності, вільного часу, спілкування з дітьми і єдність вимог членів сім'ї, і вихователів,

-оволодіння батьками педагогічною культурою.

Ефективними формами підвищення педагогічної культури батьків є:

-Групове спілкування,

-Тренінгові заняття,

-Батьківські збори та інше.

Висновки. Отже, основне завдання сім'ї у вихованні дитини - створення для неї таких життєвих умов, де б вона розвивався вільно й гармонійно. З метою підсилення позитивного і зведення до мінімуму негативного впливу сім’ї на виховання необхідно пам'ятати загальні внутрішні сімейні психологічні фактори, що мають виховне значення:

- брати активну участь у житті родини;

- завжди знаходити час, щоб поговорити з дитиною;

- цікавитися проблемами дитини, вникати в усі виникаючі в його житті складності і допомагати розвивати свої уміння і таланти;

- не робити на дитину натиску, допомагаючи йому тим самим самостійно приймати рішення;

- мати представлення про різні етапи в житті дитини;

- поважати право дитини на власну думку;

- уміти стримувати власницькі інстинкти і відноситися до дитини як до рівноправного партнера, що просто поки що володіє меншим життєвим досвідом;

- з повагою відноситися до прагнення всіх інших членів родини робити кар'єру і самоудосконалюватися.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Волкова Н. П. Педагогіка: навч. посіб. /Н.П. Волкова. – К.: Академвидав, 2009. – 212с.

2. Максимюк С. П. Педагогіка : навч. посіб./С.П. Максимюк. – К.: Кондор, 2009. – 115с.

Пивоваров С.С.
Сумський державний педагогічний університет ім. А.С. Макаренка

ГУМАНІЗАЦІЯ ШКІЛЬНОЇ ФІЗИЧНОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ ВИКЛАДАННЯ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ

Науковий керівник: кандидат фіз.-мат наук, професор Іваній В.С.

Проведено аналіз літератури, вивчено проблеми сучасної школи. Установлено, що гуманізація освіти в даний час виступає в якості однієї з глобальної проблем, яка досліджується в широкому соціокультурному контексті загальноцивілізаційних змін. Це пов'язано з тим, що гуманізація суспільства в цілому, і освіти зокрема. Виступає як імператив виживання людства та збереження його духовності. Гуманізація освіти включає, перш за все, гуманізацію змісту усвідомлювати корисність і необхідність вивчення шкільного курсу фізики для успішного «побудови» себе як творчої особистості.

Проблема гуманізації освіти у вирі трансформацій аксіосфери сучасного суспільства в контексті світових процесів глобалізації та інформатизації дуже сильно постала в наш час. Тому було поставлено за мету дослідити роль гуманізму в сучасній освіті. Конкретно розглянуто гуманізацію шкільної фізичної освіти.

У світовій педагогічній теорії і практиці вже давно склалася думка, що освіта і виховання не повинні залежати від будь-яких кон'юнктурних ситуацій і поглядів. Виховання молодого покоління - виключно серйозна справа. Воно повинно базуватися на постійних, вічних ідеях і цінностях. Тому в якості ідейної основи системи виховання сьогодні все більш наполегливо впроваджуються принципи гуманізму, а в сучасній освіті та

вихованні реалізуються тенденції гуманізації та гуманітаризації освіти.

Гуманізм (від лат. Humanus - людяний) означає погляди, ідеї, думки, що затверджують цінність людини як особистості.

Гуманізм оформився як система ціннісних орієнтацій, в центрі яких знаходиться визнання людини як вищої цінності. Гуманізм сьогодні - це сукупність ідей і цінностей, які утверджують універсальну значущість людського буття в цілому і окремої особистості зокрема .

Первинним по відношенню до поняття «гуманізм» є поняття гуманність , в якому відбивається одна з найважливіших рис особистості , що полягає в готовності і прагненні допомагати іншим людям, надавати повагу, проявляти турботу, співучасть, без яких неможливе існування людського роду.

Гуманність - це якість особистості, що являє собою сукупність її морально-психологічних характеристик, що виражають усвідомлене і співпереживаєме ставлення до людини як до найвищої цінності.

На сучасному етапі розвитку суспільства він набуває значення суспільного ідеалу . При цьому людина розглядається як вища мета суспільного розвитку, в процесі якого забезпечується створення умов для повної реалізації всіх його потенціалів, досягнення гармонії в соціально - економічній та духовній сфері життя, найвищого розквіту його особистості.[1,33]

У сучасному трактуванні гуманізму акцент робиться саме на цілісне універсальне розуміння людської особистості - гармонійний розвиток її інтелектуальних , духовно - моральних та естетичних потенціалів. Таким чином, з позицій гуманізму кінцева мета виховання полягає в тому, щоб кожна людина могла стати повноцінним суб'єктом діяльності, пізнання і спілкування, тобто вільною, самодіяльною істотою, відповідальною за події в цьому світі. Міра гуманізації виховання визначається тим, наскільки воно створює передумови для самореалізації особистості, розкриття закладених в ній задатків, її здатності до свободи, відповідальності і творчості .

В даний час гуманізація освіти розглядається як найважливіший соціально-педагогічний принцип, що відображає сучасні суспільні тенденції розвитку системи освіти, що затверджує полісуб'єктну сутність сучасного освітнього процесу. Основним змістом освіти в цьому випадку стає розвиток особистості, активізація її пізнавального, духовного, діяльнісного потенціалу.

Проблема гуманізації суспільства, в цілому, і освіти, зокрема, є пріоритетною в суспільній свідомості з середини XX століття. У 1990р. на міжнародному симпозіумі "Філософія освіти в перспективі XXI століття " визнана необхідність всій світовій спільноті зосередити увагу на гуманізації освіти . Гуманізація освіти, будучи однією зі світових тенденцій, є і основним принципом реформування освіти в нашій країні. Це має об'єктивні причини, так як в даний час цивілізаційний процес характеризується глобальними екологічними проблемами, експансією техносфери, дегуманізацією суспільства. У нашій країні ці негативні явища

поглиблюються державно - політичними, економічними змінами, що призвели до економічної нестабільності, різкого розшарування і соціальної незахищеності більшості населення, міжетнічним і національним конфліктів, втрати ціннісних орієнтирів і глибокій моральній кризі, на які вказують Л. П. Буєва, В.І. Гараджа, В.П. Зинченко, В.А. Лекторский та ін.[4,5]

Гуманізація освіти більшістю дослідників розуміється як створення умов, спрямованих на розкриття та розвиток здібностей людини, його позитивну самореалізацію, в основі чого лежить повага до людини і віра в нього, визначення цілей, змісту, організації та засобів її життєдіяльності, а також характер взаємодії з оточуючими людьми.

Гуманізація - ключовий елемент нового педагогічного мислення, затверджує полісуб'єктну сутність освітнього процесу. Основним змістом освіти в цьому стає розвиток особистості. А це означає зміну завдань, що стоять перед педагогом. Якщо раніше він повинен був передавати знання учням, то гуманізація висуває інше завдання - сприяти всіма можливими способами розвитку дитини. Гуманізація вимагає зміни відносин у системі «учитель-учень» - встановлення зв'язків співробітництва. Подібна переорієнтація тягне за собою зміну методів і прийомів вчителя.

Гуманізація освіти передбачає єдність загальнокультурного, соціально морального і професійного розвитку особистості. Даний соціально педагогічний принцип вимагає перегляду цілей, змісту і технології освіти.[2,24]

Виходячи з розуміння гуманізації освіти шкільний курс повинен відповідати таким основним вимогам:

бути гуманним за змістом і методами навчання;

охоплювати всі культурні пласти і розрізи гуманітарного знання не замикаючись у межах науки;

стимулювати логічний аналіз і порівняння різних точок зору з одним і тим же питанням, широко використовуючи діалогові методи роботи на уроці;

формувати звичку мислити в широкому міждисциплінарному і міжкультурному полі знань;

бути цікавим, захоплюючим і дружнім по відношенню до учнів;

грунтуватися на загальнолюдських цінностях - повазі прав і свобод особистості, дбайливому ставленні до природи і пам'ятників культури, співчутті і милосердя до інвалідів, здоровому способі життя і т.д.;

спонукати учнів до фізичного, інтелектуального та морального самовдосконалення, постійного саморозвитку свого творчого потенціалу; надавати учням методичні засоби для самопізнання і самовиховання, для гармонізації відносин з людьми, живою і неживою природою; для запобігання нещасних випадків, для самозахисту і виживання в екстремальних умовах;

формувати неприйняття соціальної нерівності людей, встановленого за расовою, національною, релігійною і тому подібним ознаками;

сприяти вільному і раціональному самовизначенню у політичній, професійній та інших сферах;

На разі в науковий обіг вводиться поняття «освітній гуманізм», яке сприяє дослідженню ролі гуманності в сучасному суспільстві, що трансформується. Пріоритетними цінностями освітнього гуманізму є соціокультурний та людський розвиток, інтелектуальне збагачення цінностями, які ґрунтуються на сенсожиттєвих орієнтирах людинолюбства, збільшення уваги до особистості як вищої цінності суспільства.[5,61]

Гуманізація освіти має здійснюватись за рахунок підготовки та впровадження справді гуманістичних технологій, які можуть також бути засобом убезпечення суспільства від девальвації моральних цінностей та духовного зубожіння нового покоління.

Гуманізацію педагогічного процесу в навчальному закладі можна визначати як стратегію набуття системи знань, що мають виховну цінність, духовно-культурного досвіду, моральних почуттів, переконань та ідеалів, що відповідає світовим гуманістичним тенденціям суспільного розвитку. До принципів гуманізації педагогічного процесу відносять гуманітаризацію змісту освіти, єдність виховання і саморозвитку особистості, взаємодію раціональних і емоційних компонентів навчального процесу, моральної відповідальності викладачів, міжкультурної комунікації, естетизації предметного середовища, створення духовного простору навчального закладу.

У межах гуманістичного напрямку велика увага приділяється розвитку особистості, її самореалізації, формуванню «Я-концепції», прищепленню вмінь діалогічної взаємодії при спілкуванні та прийнятті рішень. Важливим для становлення особистості, на думку психологів гуманістичного спрямування, є також формування пізнавально-ціннісних орієнтацій, які надають можливість вільного морального вибору за умов справедливого ставлення до інших. Подібний підхід не може бути реалізований під час навчання та виховання без гармонійного поєднання внутрішніх механізмів особистості та впливів соціального середовища, у якому розвивається особистість. Визнаючи людину найвищою цінністю, гуманістична система освіти сприяє найглибшому розкриттю її здібностей і життєвих цілей, надає можливості для непевного саморозвитку, а також пануванню в суспільстві загальнолюдських цінностей, які свідомо сповідуються розвиненими особистостями, адже Л.Шефер стверджує, що «у людини не може бути іншої мети, окрім як бути людиною», а Ф.Ніцше додає: «Читай своє життя, і з нього розумій ієрогліфи життя в цілому».[3,38]

Сьогодні науково-технічний прогрес рішуче вторгається в наше життя, інтерес у школярів до фізики неухильно знижується. У чому ж причини цього досить парадоксального становища?

На думку академіка В.Г.Разумовского, можна виділити три характерних ситуації:

– учневі фізика не цікава, оскільки свою подальшу діяльність він планує в іншій області;

– йому нецікаво на уроці, так як, він прочитав або бачив все те, про що говорять на уроці по телебаченню, в інтернеті;

– учневі важко засвоїти абстрактні поняття, і він не бачить причин, за якими йому слід було б переламувати себе.

Одним із шляхів вирішення нинішньої суперечливої ситуації в шкільному викладанні фізики може бути гуманітаризація фізики як навчального предмета, тому треба перебудувати викладання так, щоб потужний "гуманітарізованний потенціал" фізики був виявлений і ефективно використаний в процесі навчання. Це дозволить сприяти відродженню у школярів інтересу до фізики і взагалі підвищить ефективність освіти.

Кілька підходів гуманітаризації фізики. Перший підхід випливає з аналізу літератури з методики, який дозволяє виділити два головних напрямки роботи перший напрямок, який можна назвати "Фізика - елемент загальнолюдської культури", включає в себе розгляд питань знання, відображення морально-естетичних і ціннісних проблем, пов'язаних з наукою. Цей напрямок добре розкрито в роботах Л.В.Тарасова, Г.М.Голіна, Л.Я.Зоріной, В.Н.Мощанского і Е.В.Савеловой, Р.Н.Щербаковой.

Другий напрямок - «Фізика і художнє сприйняття світу». Воно передбачає включення в зміст навчання питань типу «Фізика в літературі», «Фізика в мистецтві». Ця сторона гуманітаризації шкільного курсу фізики відображена в роботах Л.В.Тарасова, С.А.Тіхоміровой та ін..

У другому підході виділяють 3 основних напрямки гуманітаризації шкільного курсу фізики. Перший напрямок передбачає посилення методичної, світоглядної орієнтації курсу фізики, його "філософізації" . Це добре відображено в роботах В.Ф.Ефіменко, В.В.Мултановского, В.М.Мощанского.

Другий напрямок пов'язаний з вивченням самої людини як об'єкта і суб'єкта фізичного пізнання. Відображено в роботах Ц.Б.Кац, С.А.Чандаева.

Третій напрям передбачає здійснення зв'язків викладання фізики з предметами естетичного циклу: літературою, живописом, музикою. Цей напрямок одержав відображення в роботах В.Я.Ликова, К.Н.Власова, Л.А.Бордонской та ін..

В даний час ціннісні смисли науки досліджені цілком достатньо, щоб бути врахованими і реалізованими в фізичному освіту. Навчальний предмет фізики, що вводить учня в світ наукового знання і мислення, спочатку володіє певним потенціалом прилучення учнів до цінностей культури.

Розкриття цінностей науки і наукового пізнання, по суті зрозумілих і близьких кожному учню і тому актуальних для його розвитку, можливо за умови, якщо навчальне фізичне знання постане перед ним в якості одного з елементів сучасної культури. Використовуваний в цих цілях соціокультурний матеріал, що включає в себе методологічні, світоглядні, історико-наукові, біографічні та загальнокультурні знання та уявлення, пропонує розгляд питань фізики в тісній взаємодії з ціннісно-світоглядним осмисленням по суті цієї науки.

Історія фізики - це синтез природно наукового та гуманітарного підходів до вивчення природи і суспільства. Якщо перший з них характеризується точністю, обгрунтованістю, логічними зв'язками частин, то другий підхід привносить в історію фізики сильний емоційний вплив, відчуття причетності до подій, що, характерні для всієї галузі історичної науки . Саме тому вивчення історії фізики можна розглядати як один з головних напрямків гуманітаризації природничо-наукової освіти. Для більшості точних наук вивчення історії є найкращим способом реалізувати їх гуманізацію.

Вчителі-педагоги звертаються до історії фізики, коли хочуть "оживити" урок, зробити його цікавим. Таким чином, можемо сказати, що історизм у викладанні фізики - це один з важливих засобів розвитку у школярів інтересу до науки; один із засобів формування наукового світогляду учнів у процесі викладання фізики; один із засобів морального і суспільно-політичного виховання учнів. Все це сприяє підвищенню якості знань учнів, характеризуючи основні функції викладання фізики.

Особливе значення у всіх напрямках гуманізації шкільного курсу фізики набуває проектно-дослідницька діяльність учнів. А.С.Обухов, характеризуючи навчально -дослідну діяльність, підкреслює основну функцію: ініціювання учнів до пізнання світу, себе, і себе в цьому світі. Навчально-дослідницька діяльність учнів у його визначенні - творчий процес спільної діяльності двох суб'єктів (вчителя та учня) з пошуку невідомого, в ході якого здійснюється трансляція між ними культурних цінностей, результатом якої є формування світогляду.

Успішно організована науково-дослідна робота учнів веде до виховання покоління мислячого, прагнучого отримувати все нові і нові знання, що сприяють формуванню освіченої, гармонійно розвиненої, творчої особистості; здатної добувати свої знання самостійно.

Важливим етапом дослідницької діяльності є групова форма, яка здійснюється у вигляді екскурсій та масштабних проектів.

За допомогою екскурсій можна реалізувати принцип наочності навчання, підвищити науковість навчання і зміцнити його зв'язок з життям і практикою, використати емоційний вплив при повідомленні інформації, здійснити зв'язок технічних дисциплін з предметами екологічного спрямування, естетичного та ін, розвивати навички дослідницької діяльності, формувати світогляд учнів, тобто здійснювати гуманітаризацію в процесі навчання фізики.

По суті , мета гуманізації будь-якого технічного предмета , всього навчально-виховного процесу в школі і у вузі полягає в тому, щоб сформувати в учнів світогляд, заснований на тому, що головне призначення людини будь-якої професії - це збереження життя на землі. Освіта сьогодні повинно давати можливість опановувати не тільки базовими професійними знаннями, а й загальнолюдською культурою, на основі якої можливий розвиток усіх сторін особистості.[6,11]

Не зважаючи на досить широкий обсяг публікацій, проблема

формування цінностей засобами освіти на засадах гуманізму, яка перебуває нині на стадії модернізації, залишається досить складною і багато в чому не визначеною та не узагальненою, саме тому і необхідно її досліджувати.

ЛІТЕРАТУРА

1. Балл Г.О. Сучасний гуманізм і освіта: Соціально-філософські та психолого-педагогічні аспекти. – Рівне: Листа – М, 2003. – 128 с.

2. Бахтін М. І. Гуманізм як принцип виховання сучасної молоді / М. І. Бахтін // Вища освіта України. – 2007. – №1. – С. 117–120.

3. Гончаренко С., Мальованый Ю. Проблеми гуманітаризації навчального процесу // Язык и литература в школе. – 1995. – №1-2. – С. 36-45.

4. Гончаренко С. У., Мальований Ю. І. Педагогічна сутність гуманітаризації шкільної освіти. // Рідна школа. — 1994. — №10. — С- 31..

5. Кадієвська І. А. Гуманістичні цінності освіти гуманізму в контексті глобалізації суспільства : монографія / І. А. Кадієвська. – Одеса : Астропринт, 2010. – 176 с.

6. Тарасов Л.В. Гуманітаризація як одне з основних напрямків перебудови викладання фізики в школі / / Фізика в школі. 1988. № 2. С. 31.

Півторака Л. В.
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

ЗАДАЧІ НА ЦИФРИ ЧИСЕЛ В ПОЗАКЛАСНІЙ РОБОТІ

Науковий керівник: кандидат фіз.-мат. наук, доцент Погребний В.Д.

У статті наведено приклади задач на цифри чисел, а саме: задачі на перестановки цифр; задачі на знаходження цифр чисел; задачі на знаходження чисел, які мають вказані властивості. Дані задачі є нестандартними і є одним з основних типів для різних форм позакласної роботи.

Математична освіта у загальноосвітній школі насамперед спрямована на засвоєння учнями алгоритмів розв’язування стандартних задач. Але при роботі з обдарованими учнями доводиться мати справу із задачами для розв`язування яких традиційних способів недостатньо.

Відносно математичних здібностей учнів в освітньому середовищі існують досить різні думки. Деякі говорять, що для розв’язування олімпіадних задач необхідні виключні здібності, інші стверджують, що для цього необхідно мати особливу, «математичну пам’ять» для запам’ятовування формул і способів розв’язування. Не можливо заперечувати те, що є учні з сильно вираженими нахилами до тієї чи іншої розумової діяльності, але іноді, шукаючи таких учнів, ми не помічаємо поруч тих, у кого такі здібності «приховані» по тим чи іншим причинам. Ми, вчителі, лише допомагаємо нашим учням розвиватися, досягати кращих результатів. Головне завдання вчителя – навчити учнів мислити.

Саме задачі на цифри чисел є задачами нестандартного характеру і є одним з основних типів різних форм позакласної роботи. Такі задачі викликають цікавість учнів, сприяють підвищенню їх інтересу до навчання,

розкривають широкі можливості для інтелектуального розвитку особистості, в першу чергу, розвитку логічного мислення, формування вміння встановлювати зв'язки, обґрунтовувати твердження та ін.

В той же час ці задачі практично не представляються у нормативному шкільному курсі математики, але вони дають значні можливості для вчителя у проведенні позакласної роботи і для індивідуальної роботи з окремими учнями.

Теоретичною основою розв'язування задач на цифри чисел є теорія систематичних чисел, зокрема розклад числа по позиційній десятковій системі числення.

$$N = a_n \cdot 10^n + a_{n-1} \cdot 10^{n-1} + \ldots + a_1 \cdot 10 + a_0 = \overline{a_n a_{n-1} \ldots a_1 a_0}$$

Також використовуються і інші методи: 1) розв'язування найпростіших рівнянь у цілих числах; 2) застосування властивостей подільності націло; 3) властивості взаємнопростих чисел; 4) перебір скінченної кількості можливих варіантів; 5) метод остач, а також інші методи.

Всі задачі на цифри чисел можна поділити на:

– задачі на перестановки цифр;

– задачі на знаходження цифр чисел;

– задачі на знаходження чисел, які мають вказані властивості.

Приклад 1. Петрик вибрав три різні цифри a, b і c $(a \neq b, b \neq c, c \neq a)$ і записав усі можливі різні тризначні натуральні числа, десятковий запис кожного з котрих містить усі три вибрані цифри, але не може починатися з нуля. З'ясувалося , що сума всіх записаних чисел дорівнює 3376. Визначте, які саме цифри були вибрані, і доведіть, що інших варіантів немає.

Розв'язання. Розглянемо спочатку випадок, коли серед обраних цифр немає нуля. Тоді має бути записано шість попарно різних тризначних чисел: $\overline{abc}, \overline{acb}, \overline{bac}, \overline{bca}, \overline{cab}, \overline{cba}$. Сума цих чисел становить $222(a + b + c)$, що неможливо, оскільки 3376 не ділиться без остачі на 222. Отже, серед обраних цифр має бути нуль. Нехай c = 0 і записані числа мають вигляд $\overline{ab0}, \overline{a0b}, \overline{ba0}, \overline{b0a}$. Їхня сума дорівнює $211(a + b)$. Тоді $211(a + b) = 3376$, тобто $a + b = 16$. Оскільки цифри a і b мають бути різними, то цими цифрами є 7 і 9.

Відповідь: було обрано цифри 0, 7 і 9.

Приклад 2. Які цілі числа від закреслення останньої цифри зменшуються в ціле число разів?

Розв'язання. Легко побачити, що при закресленні останньої цифри ціле число зменшується не менше ніж в 10 разів. Рівно в 10 разів зменшуються при закресленні останньої цифри числа, що закінчуються нулем; отже, всі ці числа задовольняють умову задачі.

Припустимо тепер, що ціле число x при закресленні останньої цифри зменшується в ціле число разів, більше за 10, а саме в $10 + a$ раз $(a \geq 1)$; нехай y – число цілих десятків числа x (не цифра, а число!); z – цифра одиниць: $x = 10y + z$. Після відкидання останньої цифри число x

переходить в число y; тому, за умовою:

$x = (10 + a)y$, або $10y + z = (10 + a)y$, звідки $z = ay$.

Так як $z < 10$, то і $y < 10$, $a < 10$; отже, числа, що володіють потрібною властивістю, двоцифрові і при відкиданні останньої цифри можуть зменшитись не більше ніж в 19 разів. Тепер легко побачити, що при закресленні останньої цифри в 11 разів зменшуються тільки числа 11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88 і 99; насправді, якщо $10 + a = 11$, то $a = 1$; отже, $z = ay = y$, $x = 10y + z = 11y$, де $y = 1, 2, 3, \dots, 9$. Аналогічно знайдемо, що в 12 разів зменшуються лише числа 12, 24, 36, 48; в 13 разів – 13, 26, 39; в 14 разів – 14, 28; в 15, 16, 17, 18 і 19 разів – лише відповідно числа 15, 16, 17, 18 і 19.

Відповідь: 11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88, 99, 24, 36, 48, 13, 26, 39, 15, 16, 17, 18 і 19.

Приклад 3. Знайти останню цифру десяткового запису числа $2014^{2013^{2012}}$.

Розв'язання. Число 4 в непарному степені дає число,яке закінчується цифрою 4, а в парному степені дає число, яке закінчується цифрою 6. Оскільки показник степеня 2013^{2012} є числом непарним, то останньою цифрою числа $2014^{2013^{2012}}$ є цифра 4.

Відповідь: 4.

Приклад 4. Довести, що число $9^n + 1$ може закінчуватися не більше, ніж одним нулем (n – натуральне число).

Доведення. Оскільки число $9^n = (3^n)^2$ є квадратом непарного числа, то остача від ділення цього числа на 4 дорівнює 1, або $(2n + 1)^2 = 4(n^2 + n) + 1$. Отже, $9^n = 4k + 1$, где k – натуральне, звідси $9^n + 1 = 4k + 2$ не ділиться на 4, а тому число не може закінчуватися двома (і більше) нулями. Одним же нулем число $9^n + 1$ може закінчуватися. Якщо n – непарне, то $9^n + 1 = (10 - 1)^n + 1$ закінчується на 0.

Доведено.

Приклад 5. Знайти тризначне число, записане в десятковій системі числення у вигляді $\overline{abc}$, що дорівнює півсумі чисел $\overline{bca}$ і $\overline{cab}$, також в десятковому записі.

Розв'язання.

$2\,(100a + 10b + c) = (100b + 10c + a) + (100c + 10a + b)$, або, після спрощення $7a = 3b + 4c$, або $3\,(a - b) = 4(c - a)$. Звідси слідує, що $a - b$ ділиться на 4, тобто $a - b = 4m$. Із рівності $3\,(a - b) = 4(c - a)$ отримуємо $c - a = 3m$. Додавши рівності $a - b = 4m$ і $c - a = 3m$, отримаємо $c - b = 7m$. Але $|c - b| \leq 9$, а тому m може приймати значень -1, 0, 1. Якщо $m = 1$, то з рівності $c - b = 7m$ отримуємо, що можливі такі випадки: 1) $c = 7, b = 0$; 2) $c = 8, b = 1$; 3) $c = 9, b = 2$. А оскільки $c - a = 3m$, то a може набувати значень 4, 5, 6 відповідно. Таким чином, отримаємо три числа: 407, 518, 629. Аналогічно при $m = -1$ знаходимо числа 370, 481, 592.

Нарешті, при $m = 0$ отримуємо $a - b = 4m = 0$, $c - a = 3m = 0$,

тобто $a = b = c$. Звідси отримуємо ще 9 чисел: 111, 222, … , 999. Отже, умові задачі відповідає 15 чисел.

Відповідь: 407, 518, 629, 370, 481, 592, 111, 222, 333, 444, 555, 666, 777, 888, 999.

Приклад 6. Парний степінь деякого числа дорівнює чотиризначному числу, перша цифра якого 3, а остання 5. Знайти це число.

Розв'язання.

1 спосіб.

Нехай N – шукане число. Тоді $N^{2k} = (N^k)^2$. Із того, що деякий степінь числа закінчується на 5, слідує, що будь-який степінь цього числа закінчується на 5. Тому $N^k = 10n + 5$, звідси

$$N^{2k} = (10n + 5)^2 = 3 \cdot 10^3 + x \cdot 10^2 + y \cdot 10 + 5,$$

$$100n^2 + 100n + 25 = 3000 + 100x + 10y + 5. \quad (1)$$

Очевидно, що $y = 2$.

Віднявши від обох частин рівності (1) число 25 і скоротивши на 100, отримаємо $n^2 + n = 30 + x$. Оскільки x – однозначне число, то $30 \le 30 + x < 40$; отже, і $30 \le n^2 + n < 40$. Звідси $4 < n < 6$. Таким чином, n може набувати єдиного значення 5, а тому шуканим числом є 55.

2 спосіб.

Оскільки

$$(10a + 5)^2 = 100a(a + 1) + 25,$$

Для того, щоб отримати квадрат числа, що закінчується цифрою 5, достатньо відкинути цю п'ятірку, помножити число, позначене рештою цифр, на наступне за ним число із натурального ряду чисел і до отриманого добутку дописати справа 25.

Приклади: 1) $35^2 = 1225$, де $12 = 3 \cdot 4$; 2) $145^2 = 21025$, де $210 = 14 \cdot 15$.

Як бачимо із 1 способу, парний степінь будь-якого числа є квадратом деякого числа.

Тому чотиризначне число, про яке сказано в умові, має вигляд $\overline{3a25}$, де $\overline{3a}$ – добуток двох послідовних натуральних чисел; оскільки $30 \le \overline{3a} \le 39$, то $\overline{3a} = 5 \cdot 6$ – єдиний можливий розв'язок.

Таким чином, $3025 = 55^2$; враховуючи, що рівність $N^k = 55$ при натуральних N і k можлива лише при $k = 1, N = 55$, звідси шукане число дорівнює 55.

Відповідь: 55.

Отже, задачі на цифри чисел дають можливість успішної роботи з учнями, які цікавляться математикою, підготовки їх до різних математичних змагань різного рівня, підготовки учнів до вступу в елітні навчальні заклади і правильного вибору майбутньої професії.

ЛІТЕРАТУРА

1. Васильева Н.Б. Задачи всесоюзных математических олимпиад / Васильева Н.Б., Егоров А.А. – М.: Наука, 1985. – 288 с.

2. Вишенський В.А. Вибрані математичні задачі / Вишенський В.А., Ядренко М.Й. – К.: Вища школа, 1976. – 108 с.

3. Серпинский В.О. 250 задач по элементарной теории чисел / Серпинский В.О. – М.: Просвещение, 1968. – 160 с.

4. Федак І.С. Методи розв’язування олімпіадних завдань з математики і не тільки їх / Федак І.С. – Чернівці: Зелена Буковина, 2002. – 340 с.

Поготовка І.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С.Макаренка

ТЕКСТОВІ ЗАДАЧІ ПРАКТИЧНОГО ЗМІСТУ В КУРСІ МАТЕМАТИКИ 5 КЛАСУ

Науковий керівник: старший викладач Лиман Н.Ф.

Роль математики істотно зростає в добу реформування системи шкільної освіти, що характеризується новим розумінням цілей навчання та новими підходами до розробки і використання освітніх технологій. Щоб бути успішним у сучасному складному мінливому суспільному житті, кожній людині необхідно бути мобільною, адаптивною; вміти бачити проблему, чітко формулювати та всебічно підходити до її розв’язування; здобувати необхідну інформацію тощо.

Державний стандарт базової та повної середньої освіти основними цілями освітньої галузі «Математика» визначає [1]:

розкриття ролі та можливостей математики у пізнанні та описанні реальних процесів і явищ дійсності, забезпечення усвідомлення математики як універсальної мови природничих наук та органічної складової загальної людської культури;

розвиток логічного, критичного і творчого мислення учнів, здатності чітко та аргументовано формулювати і висловлювати свої судження;

формування здатності логічно обґрунтовувати та доводити математичні твердження, застосовувати математичні методи у процесі розв’язування навчальних і практичних задач, використовувати математичні знання і вміння під час вивчення інших навчальних предметів.

Реалізувати поставлені завдання можна за умови посилення практичної та прикладної спрямованості шкільного курсу математики.

Під практичною спрямованістю розуміють навчання безпосередньому застосуванню знань, які отримали учні під час вивчення теоретичного курсу математики:

формування обчислювальних навиків;

умінь виконувати тотожні перетворення;

розвязувати рівняння і нерівності, текстові задачі;

досліджувати функції і будувати їх графіки;

розвязувати геометричні задачі на побудову;

обчислення, доведення та дослідження.

Прикладна спрямованість передбачає вироблення в учнів умінь використовувати здобуті під час вивчення математики знання в своїй практичній діяльності та при вивченні географії, фізики, хімії, біології, економіки тощо.

У педагогічній літературі поняття прикладної задачі трактується по-різному, а саме як:

задача, що потребує перекладу з природної мови на математичну;

задача, яка близька за формулюванням і методами розв'язування до задач, що виникають на практиці [2, 215];

сюжетна задача, сформульована у вигляді задачі-проблеми [3, 328].

Прикладна задача повинна задовольняти такі умови:

1) питання задачі формулюється так, як воно зазвичай формулюється у житті;

розв'язок задачі має практичну значимість;

дані та шукані величини задачі мають бути реальними, взятими з життя.

Прикладна задача — це задача, що виникла поза математикою, але розв'язується математичними засобами [4, 153].

Проблемі використання практичних задач в шкільній математиці присвячено чимало досліджень. Проте переважна більшість дослідників розглядає включення цих задач в курс алгебри або планіметрії 7-9-х класів чи в курс алгебри і початків аналізу та стереометрії 10-11-х класів.

До цих задач приділяється недостатня увага в методичних розробках, присвячених вивченню математики в 5-х класах, повязана перш за все з тим, що в цьому віці учні ще не мають достатньо знань з різних сфер застосування математики на практиці та в різних галузях науки і техніки. Небезпідставними є і побоювання авторів підручників, що запропонувавши учневі 5-го класу задачу з хімічним чи фізичним змістом, вчитель набагато більше часу витратить на розяснення спеціальних термінів і залежностей між величинами, що описуються в тексті, ніж на саме розвязування математичної моделі, складеної за текстом. Чи не тому значна частина сучасних сюжетів шкільних задач для 5-го класу повязана з казковими героями?

Звичайно в шкільних підручниках є задачі-розрахунки, в основу яких покладено залежності між величинами, які часто зустрічаються в житті, між компонентами руху; між ціною, кількістю і вартістю; між продуктивністю праці, часом роботи і одержаною продукцією; розрахунки часу; знаходження периметрів, площ; обчислення витрат різних матеріалів тощо. Проте здебільшого задачі різних сюжетів, що мають однакові математичні залежності між величинами, а отже, і розвязуються за допомогою однакових математичних моделей, розглядаються відокремлено одна від одної, без аналізу спільних і відмінних рис, тобто без належної системи.

Задачі практичного змісту є також засобом формування тих психічних якостей (системність мислення, здатність бачити всі можливі варіанти і здійснювати вибіроптимального, передбачати наслідки обраних рішень,

орієнтувати мислення на розвязування задач найбільш раціональним шляхом) та позитивних моральних рис особистості (старанність, кмітливість, працьовитість, відповідальність, наполегливість в досягненні поставленої мети), які є важливими розвитку здібностей учнів до технічної творчості та стимулом для зміцнення відповідних інтересів.

Практичну орієнтацію шкільного курсу математики можна здійснити різними шляхами:

наповненням навчального процесу практичними задачами чи роботами (добірки задач на безпосереднє вимірюваннятощо);

наближенням текстів традиційних абстрактних задач, що є в шкільних підручниках, за допомогою додаткових запитань до потреб і інтересів учнів;

завданнями на складання різних адекватних задач за однією математичною моделлю тощо.

Використання практичних задач є одним із шляхів реалізації міжпредметних звязків дидактичного принципу організації навчально-пізнавальної діяльності особистості, що сприяє інтеграції математичних та спеціальних дисциплін.

Однією із важливих вимог для відбору навчального матеріалу є врахування вікових особливостей учнів. Тому памятаючи про невеликий життєвий досвід пятикласників та їх схильність до казкових переживань, авторам підручників і вчителям слід в доборі задачного матеріалу більше орієнтуватися на те, що однією з переваг молодших підлітків є готовність до всіх видів діяльності, які роблять їх дорослішими у власних очах. Вони не схильні, як учні початкових класів, слухати готові пояснення, а хочуть приймати активну участь в отриманні нових знань. У багатьох із них вже на початку нової теми виникає запитання: А чи потрібні мені будуть ці знання в майбутньому? Коли? Для чого? Проста відповідь вчителя: потім дізнаєтесь, їх не задовольняє.

Отже, використання практичних задач має на уроках математики в 5-х класах важливе значення перш за все для виховання стійкого інтересу до математики. Завдяки різним задачам практичного характеру учні будуть переконуватися в значенні математики для різних сфер діяльності людини, в її корисності і необхідності для практичної роботи і побуту; побачать різноманіття використання математичних ідей і методів поза самою математикою; зрозуміють, що повноцінна освіта сучасної людини неможлива без належної математичної підготовки, оскільки математика є опорним предметом при вивченні суміжних дисциплін. Все це безумовно сприятиме й підвищенню рівня їх математичної освіти.

ЛІТЕРАТУРА

1. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти [Електронний ресурс].-Режим доступу: http://www.mon.gov.ua

2. Возняк Г., Маланюк М. Взаємозв'язок теорії з практикою в процесі вивчення математики/ Г. Возняк, М. Маланюк // Рад. шк. -1989- С. 345

3. Гете И. В. Избранное. В 2-х ч., Ч. 2. / И. В. Гете // Просвещение. - 1985- С. 452

4. Терешкин Н. Прикладная направленность школьного курса математики/ Н. Терешкин // Просвещение. - 1990 - С. 153 - 212

Полуйко В.О.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С.Макаренка

ПІДГОТОВКА УЧНІВ 5-6 КЛАСІВ ДО УЧАСТІ В ОЛІМПІАДАХ З МАТЕМАТИКИ

Науковий керівник: старший викладач Лиман Н.Ф.

Метою позакласної роботи є підвищення інтересу до математики, покращення якості навчання та виховання учнів. У 5-х класах традиційною й найпоширенішою формою позакласної роботи є факультативи. Математичні факультативи готують учнів до участі в математичних олімпіадах, які виявляють талановитих дітей.

Не всі діти люблять математику. Є учні, в яких це почуття ніби природжене, а є ті, у кого любов до математики виникає під час вивчення її на уроках, інші починають захоплюватися математикою після цікавого позакласного заходу. Добре організована й уміло поставлена позакласна є одним із найефективніших засобів пробудження й підтримання інтересу до математики в учнів.

У позакласній роботі ми безпосередньо не навчаємо математики, а лише даємо можливість учням помандрувати її стежинами, знайомимо їх із дивовижними подіями та відкриттями й піднімаємо завісу над її секретами та парадоксами. Відкриваючи для себе щось нове, про що не чули на уроках, школярі розуміють, що математика не обмежена сторінками підручника, вона приховує багато цікавого й досі невідомого. Ці додаткові відомості стають стимулом до подальшого зацікавленого знайомства з математикою. Позакласна робота завжди захоплива, нетрадиційна, весела, що викликає в дітей позитивні емоції. Саме після таких позакласних заходів кількість прихильників цієї дисципліні збільшується, і вони чекають нових зустрічей.

Позакласна робота з математики складає невід'ємну частину навчально-виховного процесу навчання математики, складного процесу впливу на свідомість та поведінку школярів, поглиблення та розширення їхніх знань та навичок таких факторів, як зміст самого навчального предмету – математики, всієї діяльності вчителя у поєднання з різнобічною діяльністю учнів.

Найважливішою метою проведення позакласної роботи є розвиток інтересу до математики.

Існують різноманітні форми позакласної роботи з математики: гуртки, факультативи, турніри, естафети, конкурси, олімпіади, екскурсії, позакласне читання науково-популярної літератури, виготовлення математичних моделей тощо.

Для того щоб активізувати позакласну роботу, вчителі постійно шукають і знаходять нові форми роботи: шкільні наукові конференції, робота в Малій академії наук, інтелектуальні ігри.

Значення позакласної роботи з математики з школярами полягає в наступному:

1. Різноманітні види цієї роботи в їхній сукупності сприяють розвитку пізнавальної діяльності учнів: сприйняття, уявлень, уваги, пам’яті, мислення, мови, уяви. “Жоден наставник не повинний забувати, - казав К.Д.Ушинський, - що його найголовніший обов’язок полягає в привчанні вихованців до розумової праці і що цей обов’язок більш важливий, ніж передача самого предмету”.

2. Вона допомагає формуванню творчих здібностей учнів, елементи яких проявляються в процесі вибору найбільш раціональних способів розв'язання задач, в математичній та логічній вигадливості, під час проведення на позакласних заняттях відповідних ігор, в конструюванні різноманітних геометричних фігур, в організації колективу своїх товаришів, щоб з найбільшою ефективністю виконати якусь роботу або провести пізнавальну гру і т.д.

3. Деякі види позакласної роботи дозволяють дітям більш глибоко зрозуміти роль математики в житті: під час відбору числових даних на екскурсії, на виробництво, в полі під час збору урожаю, під час складання задач на основі зібраного числового матеріалу.

4. Позакласна робота з математики сприяє вихованню колективізму та товариськості (у зв'язку з спільною роботою з випуску стінгазет, організації командних змагань на заняттях, в процесі клубної роботи і т.д.), накопиченню спостережень за працею та відношенню до неї дорослих і у зв'язку з цим вихованню любові до праці.

5. Різноманітні види позакласної роботи сприяють вихованню у дітей культури почуттів, адже діти в своїх вчинках зазвичай керуються перш за все не логічними міркуваннями, а почуттями. При цьому мова йде головним чином про виховання таких почуттів, багато з яких пов’язані з розумовою діяльністю, - так званих інтелектуальних почуттів (почуття справедливості, честі, обов’язку, відповідальності та задоволення чи незадоволення, радості або скорботи, гордості або засмучення та ін.).

6. Головне ж значення різноманітних видів позакласної роботи полягає в тому, що вона допомагає посилити цікавість учнів до математики, сприяє розвитку математичних здібностей молодших школярів.

Метою ж позакласної роботи є підвищення інтересу до математики, покращення якості навчання та виховання учнів.

Через шкільну математику лежить шлях до широкого ознайомлення з досягненнями сучасної математичної науки, яка в наш час особливо бурхливо розвивається. Ознайомлення з її досягненнями навіть у загальних рисах пробуджує в учнів бажання до творчих шукань, до глибокого пізнання і оволодіння математичними знаннями. Учні пересвідчуються і в тому, що розвиток математики зумовлений самим життям, яке висуває дедалі нові завдання в усіх галузях людської діяльності, спонукає до шукання нових шляхів, нових відкриттів.

У 5-х класах традиційною й найпоширенішою формою позакласної

роботи є факультативи. Заняття в факультативах доповнюють роботу на уроках і дають можливість задовольнити інтереси та запити учнів, які виходять за межі навчальної програми. Під час факультативів учні розширюють і поглиблюють набуті знання з математики, навчаються працювати над математичними проблемами, читати математичну літературу. Це сприяє підвищенню їх математичної культури, розширенню математичного кругозору і дальшому посиленню інтересу до математики.

Метою додаткової шкільної математичної освіти є:

формування знань, умінь і навичок, необхідних для успішного вивчення математики та інших наук;

формування в школярів інтересу до математики та її застосування, до занять математикою;

розвиток математичних здібностей учнів, логічного, комбінаторного, нестандартного мислення, навичок самостійної роботи, роботи з книжкою;

поглиблення і розширення знань учнів з математики, міцного і свідомого їх засвоєння;

підвищення математичної культури.

Велике значення у справі заохочення учнів до позакласних занять з математики мають історичні задачі, біографічні відомості про видатних учених. Життя і діяльність багатьох вітчизняних математиків дають чудовий матеріал для розвитку в учнів почуття патріотизму.

Організувавши математичний факультатив, слід особливу увагу приділяти тим формам факультативних занять, які дають можливість переважній більшості учнів проявити свою ініціативу і розраховані на активну творчу роботу всіх його членів.

Математичні факультативи готують учнів до участі в математичних олімпіадах, які виявляють талановитих юнаків і дівчат.

Олімпіада – змагання, яке без сумніву, стимулює розвиток математичних здібностей в учнів, формує в них математичне мислення, викликає живий інтерес до математики, виховує наполегливість; часто саме участь в олімпіаді та підготовка до неї спонукають дітей до самостійного аналізу та до роботи з науково-популярною літературою.

Основними завданнями учнівських олімпіад є:

стимулювання творчого самовдосконалення дітей, учнівської молоді;

виявлення, розвиток обдарованих учнів, надання їм допомоги у виборі професії, залучення їх до навчання у вищих навчальних закладах;

реалізація здібностей талановитих учнів;

підвищення інтересу до поглибленого вивчення навчальних, спеціальних та фахових дисциплін, формування у колах учнівської молоді навичок дослідницької роботи;

популяризація досягнень науки, техніки та новітніх технологій;

підбиття підсумків роботи факультативів, гуртків, секцій, учнівських наукових товариств;

активізація всіх форм позакласної та позашкільної роботи з учнями.

У шкільному курсі математики велику кількість стандартних задач

розв’язують за певними алгоритмами. Проте обмеження розв’язуванням тільки стандартних задач недостатньо впливає на розвиток творчого мислення учнів.

Розв’язуючи стандартну задачу, потрібно розпізнати належність запропонованої задачі до певного класу однотипних стандартних задач, вибрати з відомих алгоритмів саме той, що призначений для цього типу задач, а потім правильно застосувати вибраний алгоритм до конкретної задачі. Як бачимо, ця діяльність не містить пошуку розв’язання, воно відбувається за готовим, уже засвоєним рецептом. Але без набутих навичок розв’язування стандартних задач не можна починати розв’язувати нестандартні задачі, оскільки в багатьох випадках нестандартні задачі в процесі пошуку розв’язання зводяться до стандартних.

Задачу вважатимемо нестандартною, якщо учень не знає алгоритму її розв’язування. Побачити незвичайний хід розв’язування задач може тільки людина, яка діє певною мірою сміливо, уміє зосередити увагу на об’єктах задачі. Тому, крім стандартних задач, необхідно пропонувати учням ніби «надзадачі», формувати прийоми, які вони можуть використовувати, зокрема, під час самоосвіти.

Шукаючи способи розв’язання нестандартних задач, треба вчити учнів здогадуватися, тобто розвивати математичну інтуїцію. Без розвитку інтуїції знання виявляються формальними, що носять довідково - інформаційний характер, а не «внутрішніми», властивими свідомості того, кого навчають.

Розвинута математична інтуїція може суттєво допомогти в аналізі задачі. Це стосується насамперед вибору методу її розв’язування. Тому бажано час від часу розглядати задачі, що не стосуються поточного матеріалу або потребують у розв’язуванні міркувань із різних розділів курсу.

Центральним елементом такої методики є виявлення і використання евристичної інформації, закладеної в умову кожної нестандартної задачі, тобто такої інформації, що сприяє підказуванню шляху до відкриття розв’язання.

Не існує єдиного методу розв’язання нестандартних завдань. Навпаки, кількість методів постійно поповнюється. Деякі завдання можна вирішити кількома різними методами або комбінацією методів. Характерна особливість таких завдань в тому, що розв’язання з вигляду нескладної проблеми може вимагати застосування методів, що використовуються в серйозних математичних дослідженнях. Нижче наводиться список основних типів нестандартних завдань які розглядаються в 5-6 класах:

принцип Діріхле;
задачі про цілі числа;
задачі на зважування;
задачі на переливання;
логічні задачі;
комбінаторні задачі;

ігри двох осіб.

Хочеться наголосити, що розвитку неформального мислення і відповідної інтуїції вчитель повинен приділяти нині особливу увагу. Своєрідність нестандартних задач полягає в тому, що майже кожна з них – це маленька проблема. Але необхідною умовою успішного розв'язання серйозної математичної проблеми є насамперед глибина і різнобічність спеціальних знань. Розв'язання маленьких математичних проблем спирається як на спеціальні знання, так і на кмітливість та винахідливість. Ці якості розуму й необхідно активно розвивати в учнів.

Отже, головна задача кожного вчителя – не тільки дати учням певну базу знань, але й розвинути у них інтерес до навчання, навчити учитися.

Виникнення зацікавленості до математики у значної кількості учнів залежить в більшій мірі від методики її викладання, від того, наскільки вдало буде побудована навчальна робота. Не мала роль тут відводиться дидактичним іграм – сучасному і визнаному методу навчання і виховання, якому властиві навчальна, виховна і розвиваюча функції.

Гра – творчість, гра – труд. В процесі гри у дітей виробляються навички зосереджуватися, міркувати самостійно, розвивається увага, тяга до знань. Захопившись, діти не помічають, що навчаються: пізнають, запам'ятовують нове, орієнтуються в незвичних ситуаціях, поповнюють запас уявлень, понять, розвивають фантазію. Адже самі пасивні учні включаються в гру з великим бажанням, прикладають всі зусилля, щоб не підвести товаришів по грі.

Під час гри діти, як правило, дуже уважні, зосереджені і дисципліновані. Дидактичні ігри гарно вживаються з "серйозним" навчанням.

Отже, включення дидактичних ігор і ігрових моментів робить процес навчання цікавим, створює у дітей гарний робочий настрій, полегшує засвоєння навчального матеріалу. Різноманітні ігрові дії, за допомогою яких розв'язується та чи інша задача, підтримує і підсилює інтерес дітей до предмету.

ЛІТЕРАТУРА

1. Коба В.І. Позакласна робота з математики в школі / В.І. Коба, О.О. Хмура. - К. : Радянська школа, 1968. - 375 с.

2. Розвиток творчого мислення дітей // Бібліотечка вчителя. – 1999. - №15 - №16.

Пономаренко С.О.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С. Макаренка

ФОРМУВАННЯ У УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ УЯВЛЕНЬ ПРО ФІЗИЧНУ КАРТИНУ СВІТУ

Науковий керівник: кандидат фіз.-мат. наук, проф. Іваній В.С.

У роботі проаналізовано можливості навчального предмета «фізики» у формуванні цілісного світорозуміння, зокрема через уроки узагальнення та систематизації знань учнів у формі заліку, застосувати результати дослідження до проектування уроку з формування в учнів фізичної картини світу, як фундаменту цілісного світорозуміння. Результати роботи показали, що цілеспрямована робота вчителя фізики з проектування уроків, зокрема уроків узагальнення та систематизації знань учнів у формі заліку, дозволить вирішити завдання формування в учнів цілісного світорозуміння.

Освітня політика будь-якої сучасної держави визначає майбутнє нації, місце держави у світовому товаристві. Державна національна програма "Освіта (Україна XXI ст.)", що в листопаді 1993 року була прийнята Кабінетом Міністрів і підписана Президентом України, започаткувала процес розбудови української освіти. Як зазначено в цьому документі - головна мета програми -"визначення стратегії розвитку освіти в Україні в XXI ст., створення життєздатної системи безперервного навчання і виховання для досягнення високих освітніх рівнів, забезпечення можливостей постійного духовного самовдосконалення особистості, формування інтелектуального та культурного потенціалу як найвищої цінності нації"". У програмі визначені стратегічні завдання реформування освіти в Україні: відродження і розбудова національної системи освіти як найважливішої ланки виховання свідомих громадян, формування освіченої, творчої особистості. Національне виховання в Україні має бути спрямоване на формування у молоді і дітей світоглядної свідомості.

У процесі будівництва демократичного суспільства в нашій країні постійно зростає свідомість людей, ширше розгортається їх творча активність. Життя висуває сьогодні високі вимоги до духовного, морального світу громадян, визначає необхідність глибокого усвідомлення закономірностей розвитку суспільства і використовування їх для подальшого перетворення дійсності. У зв'язку з цим посилюється роль світоглядних поглядів, переконань, якими кожна людина керується в своєму повсякденному житті. Світоглядна зрілість підростаючого покоління допомагає йому самостійно розібратися, правильно зорієнтуватися в складних подіях і явищах сучасного життя, забезпечує активну участь його в будівництві демократичного суспільства.

Закономірно, що в нашій країні особливо велика увага у школярів приділяється проблемі формування наукового світогляду.

В умовах сучасної цивілізації формування в учнів наукового світогляду займає одне з провідних місць серед основних завдань освіти. Це зумовлено тим, що людині необхідно певним чином оцінювати наукові, політичні та інші події, виявляти своє відношення до отриманих знань, формувати стійку життєву позицію. Світоглядні знання можуть допомогти людині розв’язати ці завдання, бо світогляд забезпечує розвиток цілісної особистості, здатної свідомо і критично ставитися як до оточуючого її світу, так і до самої себе.

Основи світоглядних знань закладаються в школі і певним чином впливають на розвиток особистості. На пріоритетне значення світоглядного аспекту фізичної освіти в підготовці молоді до життя вказано у Законі України про освіту, стандарті фізичної освіти, пояснювальних записках до програм з фізики і щорічних інструктивних листах Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України.

В даний час, коли обсяг інформації подвоюється менш ніж за три роки, школярі перевантажені не за кількістю годин, а за обсягом інформації, що припадає на кожну хвилину уроку. У хлопців не залишається часу обдумати, усвідомити і «привласнити » отримані знання, а це позначається на рівні глибини засвоєння знань.

Багато педагогів визнають необхідність переходу від навчання як запам'ятовування, накопичення статичних знань до навчання як інтелектуальному розвитку, до формування динамічно структурованих систем розумових дій. Перед школою стоїть завдання формування в учнів цілісного світорозуміння та наукового світогляду, вміння самостійно здобувати і переробляти інформацію. У зв'язку з цим необхідно навчити дітей самостійно отримувати необхідні знання, самовдосконалюватися. Очевидно, що навчально-виховний процес повинен бути орієнтований на формування у школярів цілісного світорозуміння.

Роль фізики, як науки і як навчального предмета, у формуванні цілісного світорозуміння важко переоцінити. Фізична картина світу - частина природничо-наукової картини світу, яка в свою чергу є основою наукової картини світу.

У середній школі закладаються основи наукового світогляду. Об'єктом вивчення, в результаті якого формується світогляд, є реальний світ. Історично склалося так, що для полегшення пізнання реального світу його вивчення розділили на науки. Ми стали вивчати окремі дисципліни (фізику, хімію, біологію, географію, астрономію і т.д.). Теоретичний матеріал, що викладений у підручниках і методика викладання зробили ці дисципліни відірваними один від одного, зруйнували єдину картину матеріального світу. Тому в наші дні ми можемо чути від учнів: «Мені фізика не потрібна. Вона мені в житті не знадобиться», «Я буду юристом (або лікарем), а там фізика не потрібна» і багато інших висловів. Тому перед вчителями сьогодні стала проблема: переконати учнів, що між різними галузями знань немає різкої межі, що вони не відірвані один від одного, а лише з різних сторін і кожна своїми методами вивчає реальний світ. А ось

сукупність цих отриманих даних дає загальне уявлення про нього. Також, необхідно показати, що для сучасного етапу розвитку природничих наук характерна діалектична єдність процесів диференціації та інтеграції. Ми спостерігаємо, з одного боку, появу низки наук, започаткованих від фізики, хімії, біології в самостійні галузі знання, а з іншого боку - проникнення методів фізики в хімію (квантова хімія, хімічна термодинаміка), фізики і хімії - у біологію (молекулярна біологія, радіобіологія), створення таких наук, як фізична хімія, біофізика та ін., в яких об'єкт і метод дослідження належить з рівним правом всіх цих наук.

Цілі і принципи викладання, як відомо, реалізуються через навчальний процес. Тому навчальний процес повинен бути побудований таким чином, щоб, зрештою, привести до формування в учнів діалектико-матеріалістичного світорозуміння. Саме це завдання - формування наукового світогляду - є однією з першочергових задач усієї виховної роботи, в нашому суспільстві.

Отже, формування у школярів наукового світогляду - складена й актуальна проблема шкільної педагогіки.

Науковий світогляд є основою багатогранної діяльності учнів, спрямованої на пізнання дійсності, перетворення її в інтересах суспільства, тому робота по формуванню в учнів наукового світогляду має забезпечувати глибоке усвідомлення матеріалістичності світу, демократичного характеру його становлення, виховання стійких поглядів, переконань, ідеалів тощо.

Одним з найважливіших завдань школи є формування в учнів системи знань, створення ціннісної наукової картини світу.

Міцні і глибокі знання з основних предметів, вироблення певного емоційно-оцінюючого ставлення учнів до навчального матеріалу світоглядного характеру - необхідна умова формування різних компонентів їх світогляду. Особливу роль у пізнавальній діяльності учнів відіграють "знання про знання". Вони допомагають правильно орієнтуватись у великому за обсягом фактологічному матеріалі і пізнавати нові закономірності розвитку навколишньої дійсності.

Найважливішим засобом формування в учнів наукового світогляду є вивчення наук. Чітке виділення в кожному предметі провідних понять, ідей і забезпечення глибокого усвідомлення їх учнями сприяють успішному формуванню в них світоглядних поглядів, переконань. Доцільно організовувати засвоєння учнями навчального матеріалу як процес їх самостійного відкриття закономірностей розвитку природи, суспільства.

У процесі вивчення основ наук, позакласних заходів слід дотримуватись особливостей формування світоглядних уявлень, понять, ідей, які визначаються змістом, характером того чи іншого навчального предмета, певним видом практичної діяльності учнів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Балавадзе Ш.П. Формирование научного мировоззрения в школе. Тула, 1984.

2. Иванов В.Г. – Физика и мировоззрение. – Л., 1975г.

3. Ланина И.Я. Формирование познавательных интересов учащихся на уроках

физики: кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1985.

4. Лушников А., Нелюбин Н. Формировать мировоззрение школьника. М., "Знание", 1996

5. Мощанский В.Н. Формирование мировоззрения учащихся при изучении физики. – М.: «Просвещение», 1989г.

6. Усова А.В. В.В.Завьялов – Самостоятельная работа учащихся в процессе изучения физики. – М.: «Высшая школа», 1984г.

Посенко М.І.
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ЕМПІРИЧНИХ ЗНАНЬ З ФІЗИКИ В УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент Каленик М.В.

Питання співвідношення емпіричного й теоретичного у творчому пізнанні методичної істини тісно пов'язане з питанням практичної й теоретичної діяльності вчителя, із співвідношенням знань, умінь і навичок у його діяльності. Традиційне механічне протиставлення знань і вмінь навряд чи можна визнати правильним. На сучасному етапі розвитку науки доцільно говорити про формування знань і вмінь у їх єдності, тобто про формування знань-умінь. Такий підхід до процесу навчання відповідає методологічному принципу єдності теорії й практики, дидактичному принципу зв'язку навчання з життям, вимогам інтеграції педагогічного вузу зі шкільною практикою й наукою.

Розвиток методики формування емпіричних знань вимагає теоретичного вивчення цього процесу. Для його здійснення необхідно розглянути методологічні засади дослідження , провести системний аналіз формування емпіричних знань , розробити якісну модель , виділити його основні етапи . Крім того , слід визначити в дидактиці фізики поняття емпіричних і фактуальних знань , фундаментального і прикладного факту , емпіричного закону , виявити їх зміст і структуру , встановити місце емпіричних знань в шкільному курсі фізики. Чималий інтерес представляє якісно - кількісний аналіз шкільного курсу на предмет вмісту в ньому різних видів емпіричних знань , вивчення закономірностей їх розподілу по класах і розділів фізики.

Методична діяльність учителя фізики становить собою складну структуру пізнавального процесу, яка включає різні етапи й стадії, форми й засоби руху думки у складному й суперечливому відношенні. Рух думки до повніших і глибших знань передбачає переходи від одних етапів і стадій до інших, від дослідження зовнішніх зв'язків і відношень до відкриття істотних внутрішніх зв'язків і відношень, від уявлень до понять.

Емпіричний рівень дає знання закономірних зв'язків і відношень,

які виявляються через аналіз безпосередніх даних спостереження, описування й експерименту. Емпіричні знання спираються на емпіричні факти й співвідношення, дані спостережень, показання приладів. Теоретичні знання мають загальний характер і носять відомості про внутрішні закономірності спостережуваних явищ, включають у себе систему понять, суджень, абстракцій, одержаних шляхом систематизації наявного емпіричного матеріалу.

Оскільки навчальна робота вчителя створює передумови для природного переходу учня від почуття до думки, від світовідчуття через світосприймання до наукового світорозуміння, то загальні закономірності наукового пізнання - від живого споглядання до абстрактного мислення і від нього до практики - характерні й для навчального процесу. Визначаючи конкретні методи й засоби навчання учнів, важливо знати не лише те, з яких структурних елементів складається конкретна система фізичних знань, але і як ці елементи пов’язані між собою, яким чином розум діє на почуття, а останні, у свою чергу, впливають на раціональне, логічне, як відбувається рух пізнання у процесі навчання від конкретного до абстрактного і від абстрактного до конкретного мислення.

Отримання емпіричних знань пов'язано з використанням наступних емпіричних методів дослідження: спостереження, експеримент, емпіричне опис, вимір.

Теоретичні знання - це знання сутності об'єктів і явищ, що виходять в результаті конкретизації загальних положень науки. До теоретичних методів дослідження відносяться уявний експеримент, ідеалізація і формалізація, аксіоматичний метод, дедуктивний метод, метод математичної гіпотези, сходження від абстрактного до конкретного, історичний і логічний метод.

Як зазначає Л. С.Мерзон, "до емпіричного знання відносять матеріал досвіду, практики суб'єкта, результати спостереження і експерименту. До теоретичного - їх узагальнення і тлумачення, розкриття сутності фіксованих явищ ". І далі:" емпіричне знання виступає у вигляді наукового опису, тоді як теорія є наукове пояснення "

Елементами емпіричного знання є факти, одержувані за допомогою спостережень і експериментів і характеризують якісні і кількісні аспекти досліджуваних об'єктів. Зв'язки між емпіричними характеристиками виражаються за допомогою емпіричних законів. Науковими фактами називаються елементи емпіричного знання, що представляють собою відображення об'єктів навколишнього світу в усьому їх різноманітті, результат чуттєвого відчуття людиною навколишнього світу, виражений в поняттях.

Потужним методом емпіричного дослідження є експеримент. Експеримент - це "метод пізнання, за допомогою якого в контрольованих і керованих умовах досліджуються явища дійсності". При проведенні досвіду людина не тільки спостерігає, але й активно втручається в хід

роботи процесів, створюючи умови їх перебігу, конструюючи штучні системи. Експериментальний метод дослідження передбачає спостереження досліджуваного явища в спеціально створених, контрольованих і варійованих умовах. Експеримент займає провідне місце в пізнанні природи.

Часто при навчанні хибні судження помилково покладаються істинними, і навпаки. Уникнути подібних помилок допомагає наступна установка: будь-яке справжнє твердження має на щось спиратися, мати достатню підставу, щоб вважатися істиним. Мислення, яке характеризується подібним підходом, називається доведенням.

Сутність доведення полягає в співвіднесенні даного судження з дійсністю, або з іншими судженнями, істинність яких вже доведена. Так як в кінцевому результаті критерієм правильності будь-якого судження є практика, то і в іншому випадку фактично здійснюється співвіднесення доводиться тези з результатами спостережень або експериментів. Ці два способи називають безпосереднім і опосередкованим доказами.

Формування емпіричних знань в середніх навчальних закладах відрізняється більшою систематичністю і глибиною. У перші роки навчання (2, 3, 4 класи) учні вивчають природознавство або природознавство. Основне завдання курсу полягає в повідомленні елементарних знань про живу і неживу природу, встановленні взаємозв'язку між ними. Цілі курсу полягають у наступному: повідомити молодшим школярам елементарні відомості про неживу і живу природу; збагатити досвід учнів шляхом проведення систематичних спостережень; розкрити взаємозв'язок об'єктів і явищ природи, сформувати уявлення і первинні поняття про навколишню природу. В основі вивчення природознавства лежать спостереження учнів на уроках та екскурсіях, елементарні досліди, практичні роботи. Оскільки увагу молодших школярів нестійка, рекомендується використовувати план спостереження, результати спостережень записувати і замальовувати в зошиті або у щоденнику спостережень

Вивчення фізики відбувається в два етапи: в 7-8 класах учні знайомляться з механічними, термодинамічними, електромагнітними і оптичними явищами в основному на якісному рівні. У 9-11 класах учні вивчають перераховані групи явищ, а також фізику атома і атомного ядра вже на більш високому рівні. Крім того, в 11 класі вивчається астрономія. Отже, формування емпіричних знань у школі відрізняється більш високою науковістю і систематичністю, широко спирається на використання демонстраційного і лабораторного експерименту, передбачає пояснення досліджуваних явищ виходячи з сучасних фізичних теорій.

Незважаючи на те що термін "система емпіричних знань" в даний час практично не використовується в методиці фізики, доцільність поділу фізичних знань на емпіричні та теоретичні є загальновизнаною. Так, наприклад, А. І. Бугайов, аналізуючи у своєму

навчально-методичному посібнику структуру фізичного знання, розрізняє емпіричний і теоретичний рівні. При цьому він вказує, що "емпіричний рівень фізичного знання становлять дані досвіду (наукові факти), емпіричні поняття, закони та закономірності". "Теоретичний рівень фізичного знання складають теорії, основні ідеї, принципи, гіпотези". Аналогічна точка зору висловлюється А. А. Нікітіним в методичному посібнику, присвяченому проблемі навчання учнів першого ступеня методам наукового та навчального пізнання. Процес навчально-пізнавальної діяльності багато в чому аналогічний процесу наукового пізнання і тому може бути розділений на два рівні: емпіричний, пов'язаний з накопиченням фактів, і теоретичний, який зумовлює перехід від конкретного до абстрактного, побудова теорії. Автор зазначає, що емпіричні знання становлять наукові факти, емпіричні поняття, закономірності і закони. Вони формуються в процесі вивчення фізичних явищ і об'єктів, пізнання їх ознак і властивостей через чуттєве сприйняття в результаті спостережень і експериментів.

Як вказується в програмі середньої загальноосвітньої школи, в завдання навчання фізики входить формування в учнів умінь здобувати знання, спостерігати і пояснювати фізичні явища; оволодіння знаннями про факти, законах, теоріях і методах фізичної науки, побудова фізичної картини світу; розуміння ролі практики в пізнанні. У результаті вивчення фізики учень повинен знати досвідчені факти, принцип дії приладів і пристроїв, вміти їх використовувати для вимірювання фізичних величин.Очевидно, що задовольнити ці вимоги можливо, лише сформувавши у учнів систему емпіричних знань, що включає в себе знання фактів, а також методів їх встановлення і використання для побудови фізичної теорії.

Однією з найважливіших цілей фізичної освіти є формування наукового світогляду. Як показав В. Н. Мощанскій, основною складовою цього процесу є формування в учнів фізичної картини світу, уявлень про процесі наукового пізнання, наукового діалектичного мислення і матеріалістичних переконань. При формуванні всіх перерахованих вище елементів наукового світогляду побудова в свідомості учнів системи емпіричних знань має вирішальне значення. Наприклад, створення фізичної картини світу вимагає формування фундаментальних понять та ідей, розгляду сучасних фізичних поглядів, положень і теорій, що неможливо без вивчення конкретних фактів і емпіричних законів. Формування в учнів розуміння процесу наукового пізнання, його сутності і логічної структури вимагає розтину протиріччя між експериментом і теорією, що є рушійною силою розвитку науки. Одна з відмінних особливостей наукового мислення полягає в розгляді досвіду як критерію істинності теоретичних ідей, в доказовому і системному підходах. Формування перерахованих рис наукового мислення потребує вивчення фактів, зв'язків між ними і утвореною ними системи емпіричних знань, їх використання для обгрунтування теоретичних

положень.

Таким чином, формування в учнів системи емпіричних знань необхідно тому, що: 1) вони є частиною фізичних знань і представляють цінність самі по собі; 2) побудова в свідомості учнів системи емпіричних знань дозволяє сформувати вміння планувати, проводити фізичний експеримент і аналізувати його результати, доводити справедливість теоретичних положень, зрозуміти логіку розвитку науки; 3) система емпіричних знань - необхідна основа для розвитку наукового мислення, формування фізичної картини світу та матеріалістичного світогляду.

Таким чином, система навчальних емпіричних знань ділиться на підсистему фактуальних знань і підсистему методологічних знань. Підсистема фактуальних знань об'єднує в собі фундаментальні та прикладні факти. До фундаментальних належать феноменологічні факти існування явищ, функціональні факти існування залежностей між фізичними величинами і константні факти, що складаються у вимірі фундаментальних констант. До прикладних фактів відносяться факти створення нових об'єктів, побудови нових пристроїв, здійснення технологічних процесів.

Підкреслимо, що вище перераховані етапи формування емпіричних знань в процесі цілеспрямованого навчання дітей у молодших і середніх навчальних закладах. Однак цей процес відбувається на тлі паралельного стихійного накопичення знань про навколишній світ, що триває все життя і обумовленого потребою людини безперервно вивчати відбуваються навколо явища для більш повної адаптації та їх використання у своїй діяльності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бугаев А. И. Тенденции развития обучения физике в современной общеобразовательной школе. — Дис. ... д-ра пед. наук в форме научного доклада: 13.00.02. — М., 1983. — 48 с

2. Мерзон Л. С. Проблемы научного факта: Курс лекций. Л., 1972.188 с.

3. Мощанский В.Н. Формирование мировоззрения учащихся при изучении физики. — М.: Просвещение, 1989. — 192 с.

4. Никитин А. А. Наблюдение, измерение, эксперимент при изучении физики в 7-8 классах средней школы: Методическое пособие для учителей. — Соликамск: СГПИ, 1996. — 51 с.

Приходько Н.І.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С. Макаренка

КРАТНІ ІНТЕГРАЛИ: ДЕЯКІ УЗАГАЛЬНЕННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ

Науковий керівник: кандидат фіз.-мат. наук, доцент Мартиненко О. В.

Кратні інтеграли: деякі узагальнення та застосування. Теорія інтегрального числення – це один з найважливіших розділів математики, її математичний апарат дозволяє розв'язувати прикладні задачі різних галузей. У статті розглядається важливий частинний випадок криволінійних координат, так звані полярні координати. Метою статті є показати застосування кратних інтегралів до задач різних галузей науки, застосовуючи перехід від декартових до полярних координат.

На сучасному етапі розвитку суспільства математика є потужним інструментом при аналізі і дослідженні багатьох процесів, зокрема в різних галузях науки та техніки використовуються так звані кратні інтеграли. Теорія інтегрального числення – це один з найважливіших розділів математики, її математичний апарат дозволяє розв'язувати прикладні задачі.

Коло задач, математичні моделі яких потребують знаходження розв'язків кратних інтегралів, надзвичайно широке. До них належать задачі на геометричне й механічне застосування кратних інтегралів: це задачі на обчислення площ та об'ємів тіл, знаходження маси, координат центра тяжіння, статистичних моментів і моментів інерції тіл, тощо.

Із задачами, що відносяться до теорії інтегрального числення, вчені зустрілися ще в античний період розвитку математики, але строге означення основних понять та початок розбудови самого вчення як математичної науки, встановлення його зв'язку з диференціальним численням відбувається в кінці 17 століття. Значний внесок у формування цієї теорії був зроблений такими вченими як І. Ньютон та Г. В. Лейбніц, саме вони вважаються фундаментаторами теорії інтегрального числення. Особливо важливими для її становлення є праці петербурзького академіка Л. Ейлера, математиків О. Коші та Б. Рімана.

Важливим частинним випадком криволінійних координат є так звані полярні координати (r, φ). Вони пов'язані з прямокутними координатами формулами:

$\begin{cases} x = r\cos\varphi \\ y = r\sin\varphi \end{cases}$, $(r \geq 0, 0 \leq \varphi \leq 2\pi)$.

Якобіан перетворення в цьому випадку

$$J(r,\varphi) = \begin{vmatrix} x'_r & x'_\varphi \\ y'_r & y'_\varphi \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \cos\varphi & -r\sin\varphi \\ \sin\varphi & r\cos\varphi \end{vmatrix} = r,$$

а формула переходу до полярних координат у подвійному інтегралі має вигляд:

$$\iint\limits_{D} f(x,y)dxdy = \iint\limits_{\Omega} f(r\cos\varphi, r\sin\varphi)rdrd\varphi,$$

де області D у декартовій системі координат відповідає область Ω у полярній системі координат [3, 131].

При розв'язуванні задач до полярних координат зручно переходити у тих випадках, коли областю інтегрування є круг або його частина, а також, коли підінтегральна функція має вигляд $f(x^2+y^2)$. Це обумовлено тим, що у полярних координатах

$$x^2 + y^2 = r^2\cos^2\varphi + r^2\sin^2\varphi = r^2,$$

а рівняння кола $x^2 + y^2 = R^2$ у полярних координатах набуває вигляду $r = R$ [3].

Отже, область D, що є кругом $x^2 + y^2 \le R^2$, (рис. 1) у полярній системі координат, на площині $Or\varphi$ перейде в прямокутну область $0 \le r \le R$,
$0 \le \varphi \le 2\pi$ (рис. 1).

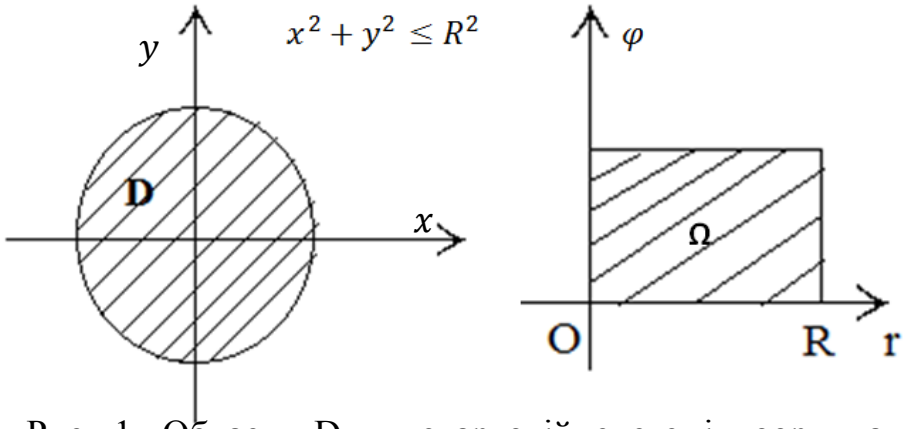


Рис. 1. Область D у декартовій системі координат, область Ω у полярній системі координат

Інтегрування в полярних координатах проводиться по координатним лініям $r = const, \varphi = const$. Лінії $r = const$ являють собою кола з центром у початку координат, по колам відбувається зміна координати φ [2, 351]. Лінії $\varphi = const$ – це сімейства променів, що виходять з початку координат, по яким відбувається зміна координат r. Координатна сітка в полярних координатах зображена на рис.2.

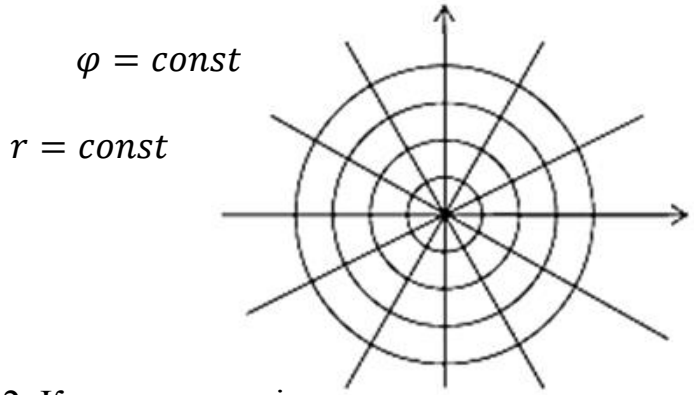


Рис. 2. Координатна сітка в полярних координатах

Покажемо практичне застосування кратних інтегралів.

Обчислити статичний момент однорідної пластини D, обмеженої лініями $x^2+y^2+2ax=0;\quad x^2+y^2+ax=0, y\geq 0$ відносно осі Ox [4,497].

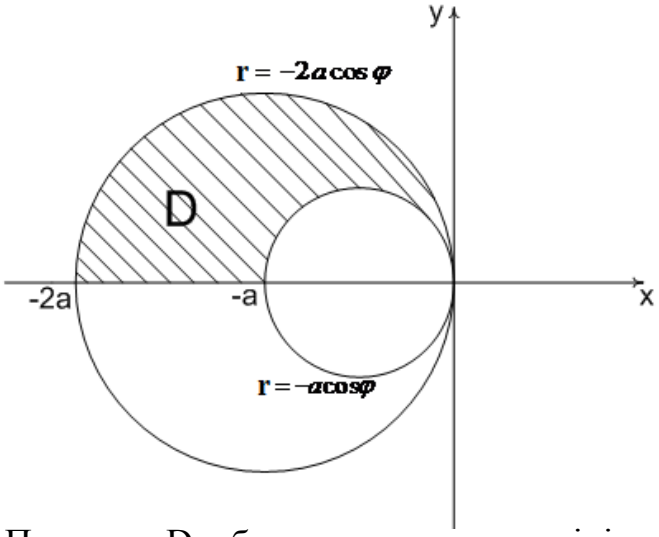


Рис. 3. Пластина D, обмежена вказаними лініями

Статичний момент даної пластини відносно осі Ox обчислюється за формулою

$$M_x=\iint\limits_D y\mu(x,y)dxdy.$$

При розв'язуванні цієї задачі доцільно перейти до полярної системи координат.

Лінія $x^2+y^2+2ax=0$ у полярних координатах набуває вигляду:

$$r^2=-2arcos\varphi;$$
$$r=-2acos\varphi;$$

а $x^2+y^2+ax=0$ переходить у $r^2=-arcos\varphi;\quad r=-acos\varphi.$

Отже, у полярній системі координат область D (рис. 3) перетворюється на область Ω:

$$-acos\varphi\leq r\leq -2acos\varphi,$$
$$\frac{\pi}{2}\leq r\leq \pi.$$

Кут φ визначаємо з умови $r\geq 0$ або $cos\varphi\leq 0$. Умова $y\geq 0$ дає обмеження на кут φ.

Обчислимо тепер статистичний момент заданої пластини:

$$M_x=\iint\limits_{D'} rsin\varphi\cdot rdrd\varphi$$
$$=\int\limits_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} sin\varphi d\varphi \int\limits_{-acos\varphi}^{-2acos\varphi} r^2dr=\int\limits_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} sin\varphi\frac{r^3}{3}\Big|_{-acos\varphi}^{-2acos\varphi}\ d\varphi$$
$$=\frac{1}{3}\int\limits_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} sin\varphi(-8a^3cos^3\varphi+a^3cos^3\varphi)d\varphi=\frac{1}{3}\int\limits_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} sin\varphi(-7a^3cos^3\varphi)d\varphi=$$

$$= -\frac{7a^3}{3}\int\limits_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} sin\varphi cos^3\varphi d\varphi = -\frac{7a^3}{3}\int\limits_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} cos^3\varphi dcos\varphi = \frac{7a^3}{3}\frac{cos^4\varphi}{4}\Big|_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} =$$

$$= \frac{7a^3}{12}(-1-0) = -\frac{7a^3}{12}.$$

Розглянемо приклад на геометричне застосування подвійних інтегралів.

Обчислити площу плоскої фігури, обмеженої лінією:

$(x^2+y^2)^3 = a^2x^4$ [1, 98].

Оскільки в аналітичний вираз, що задає лінію, входить $(x^2+y^2)^3$, то доцільно перейти до полярної системи координат:

$(r^2\cos^2\varphi + r^2\sin^2\varphi)^3 = a^2r^4\cos^4\varphi;$

$r^6 = a^2r^4\cos^4\varphi;$

$r^2 = a^2\cos^4\varphi;$

$r = a\cos^2\varphi.$

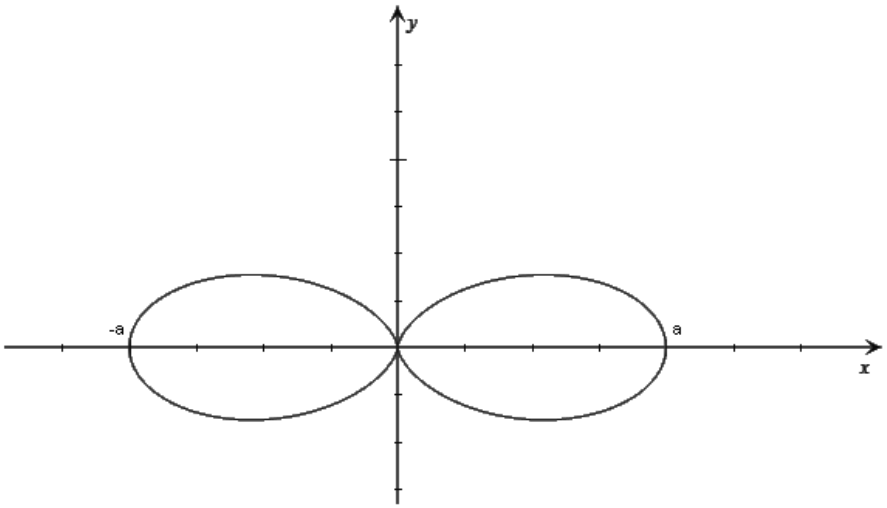


Рис. 4. Плоска фігура, обмежена даною лінією.

Рівняння лінії у полярних координатах має вигляд:

$r = a\cos^2\varphi$.

Оскільки лінія симетрична відносно осі Ох й Оу, то площа плоскої фігури дорівнює:

$$S = 4\iint\limits_D rdrd\varphi = 4\int\limits_0^{\frac{\pi}{2}} d\varphi \int\limits_0^{a\cos^2\varphi} rdr = 4\int\limits_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\rho^{r2}}{2}\Big|_0^{a\cos^2\varphi} d\varphi = 2a^2\int\limits_0^{\frac{\pi}{2}}\cos^4 d\varphi = 2a^2\int\limits_0^{\frac{\pi}{2}}(\frac{1+\cos 2\varphi}{2})^2 d\varphi =$$

$$= \frac{a^2}{2}\int_0^{\frac{\pi}{2}}(1+2\cos 2\varphi+\cos^2 2\varphi)d\varphi = \frac{a^2}{2}\int_0^{\frac{\pi}{2}}d\varphi+\frac{a^2}{2}\int_0^{\frac{\pi}{2}}\cos 2\varphi d2\varphi+\frac{a^2}{2}\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{1+\cos 4\varphi}{2}d\varphi =$$

$$= \frac{a^2\varphi}{2}\Big|_0^{\frac{\pi}{2}}+\frac{a^2}{2}\sin 2\varphi\Big|_0^{\frac{\pi}{2}}+\frac{a^2}{4}\int_0^{\frac{\pi}{2}}d\varphi+\frac{a^2}{16}\int_0^{\frac{\pi}{2}}\cos 4\varphi d4\varphi = \frac{a^2\pi}{4}+\frac{a^2\varphi}{4}\Big|_0^{\frac{\pi}{2}}+\frac{a^2}{16}\sin 4\varphi\Big|_0^{\frac{\pi}{2}} =$$

$$= \frac{a^2\pi}{4}+\frac{a^2\pi}{8} = \frac{a^2\pi}{4}+\frac{a^2\pi}{8} = \frac{3a^2\pi}{8}.$$

ЛІТЕРАТУРА

1. Давыдов Н.А. Сборник задач по математическому анализу / Давыдов Н.А., Коровкин П.П., Никольский В.Н. – М.: Айрис, 1964, – 198 с.

2. Демидович Б.П., Сборник задач и упражнений по математическому анализу / Демидович Б.П. – М.: Наука, 1968, – 541с.

3. Дороговцев А.Я. Математичний аналіз, т. II / Дороговцев А.Я. – Київ: Либідь, 1994, – 658с.

4. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального исчисления. Том 2 / Фихтенгольц Г. М. – М.: Наука, 1968. – 871 с.

Росада Я.І.
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

АКТИВІЗАЦІЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ПРИ ВИВЧЕННІ АСТРОНОМІЇ

Науковий керівник: кандидат фіз.-мат. наук, доцент Хурсенко С.М.

В статті розглянута стисла інформація про порівняння понять активізації пізнавальної діяльності різних педагогів. Узагальнення даних з проблеми дослідження на основі вивчення психолого-педагогічної та науково-методичної літератури, змісту навчальної програми шкільного курсу астрономії для визначення мети, об'єкта та предмета дослідження.

В час бурхливого розвитку науки і техніки молодому поколінню як ніколи потрібні міцні і ґрунтовні знання про навколишній світ. Дати ці знання, перетворити процес навчання в цікаву і посильну справу для кожного учня і є основним завданням кожного вчителя. Це можна зробити як за допомогою предметних дидактичних ігор, так і за допомогою сучасних інформаційних технологій, перегляду науково-популярних фільмів, використання інформаційних ресурсів мережі Інтернет тощо.

Згідно з Ф. Дістервегом [6, 151], будь-який метод поганий, якщо привчає учня до пасивності, і гарний, якщо пробуджує в ньому самодіяльність. Класична педагогіка стверджує: «Смертельний гріх вчителя – бути нудним». Коли дитина навчається з-під палиці, вона завдає багато клопоту вчителеві, коли ж діти навчаються із захопленням, то справа йде

зовсім по-іншому. Активізація пізнавальної діяльності учня без розвитку його пізнавального інтересу не тільки важка, але й практично неможлива. От чому в процесі навчання необхідно систематично розвивати та зміцнювати пізнавальний інтерес учнів і як важливий мотив навчання, і як стійку рису особистості, і як могутній засіб виховання [4, 2].

Старшокласники повинні вміти самостійно поповнювати власні знання, а тому особливості сучасної педагогічної науки створюють таку атмосферу діяльності вчителя, під час якої він не може навчати та виховувати учнів, не добиваючись розвитку у них пізнавальної активності. Творчість учнів у їх навчальній діяльності проявляється тоді, коли вони самостійно ставлять проблему і знаходять шляхи її розв'язання. Адже для духовної рівноваги кожної людини потрібна мета в житті, яку вона вважає важливою, коли людина отримує насолоду від праці, спрямованої на досягнення цієї мети. Особливо великим поштовхом до активної діяльності може стати безпосереднє бачення учнем результату своєї праці.

Метою статті є дослідження активізації навчально-пізнавальної діяльності старшокласників при вивченні астрономії. Для досягнення поставленої мети застосовувалися такі методи дослідження: аналіз, порівняння, узагальнення даних проблеми дослідження на основі вивчення психолого-педагогічної та науково-методичної літератури, змісту шкільних курсів астрономії для визначення мети, об'єкта та предмета дослідження.

Проблема активізації пізнавальної діяльності учнів була, є і буде актуальною завжди. Від її розв'язання залежить ефективність навчальної діяльності, розвиток інтересу до навчання. У педагогічних дослідженнях найчастіше активізацію пізнавальної діяльності розглядають як таку організацію сприйняття навчального матеріалу учнями, при якій засвоєння знань відбувається шляхом розкриття взаємозв'язків між явищами, порівняння нової інформації з відомою, конкретизації, узагальнення, оцінки навчального матеріалу з різних точок зору. Також, відмічається, що активізація – це діяльність, яка спрямована на стимулювання процесу усвідомлення учнями їх загальних інтересів і потреб як єдиної групи, визначення необхідних засобів та активних дій для досягнення усвідомлених цілей [5, 5].

Досліджуючи проблему активізації, Т.Г. Щукіна основну увагу приділяє спільній діяльності викладача та учнів, спонуканню учнів до її енергійного, цілеспрямованого здійснення, подоланню інерції та пасивних стереотипних форм викладання та навчання [1, 15].

Дуже часто відбувається ототожнення понять «активізація навчання» та «активізація пізнавальної діяльності». Більш чітке означення активізації пізнавальної діяльності учнів знаходимо у Т.Г. Шамової, яка вважає, що активізацію навчально-пізнавальної діяльності слід розуміти не як підвищення інтенсивності її протікання, а як мобілізацію інтелектуальних, емоційно-вольових та фізичних сил учня, що здійснюється викладачем за допомогою певних засобів і спрямовується на досягнення конкретних цілей навчання та виховання [2, 51].

Активність учнів виражається через запитання, прагнення мислити,

пізнавальну самостійність в процесах сприйняття, відтворення, розуміння, творчого застосування інформації. Ознаками сформованості активності особистості виступають: ініціативність, енергійність, інтенсивність, добросовісність, інтерес, самостійність, усвідомлення дій, воля, наполегливість в досягненні мети та творчість.

Отже, пізнавальна активність учнів є показником якості їх навчально-пізнавальної діяльності, спрямованої до ефективного оволодіння знаннями та способами діяльності [9, 4].

Курс астрономії має певну специфіку порівняно з іншими навчальними предметами. Бурхливий розвиток науки і техніки призводить до швидкого і значного оновлення даних про ті чи інші астрономічні об'єкти. Організовуючи навчально-виховний процес, необхідно використовувати різні методи, зокрема словесні (учбова лекція, розповідь, бесіда тощо), наочні (використання приладів і моделей, аудіовізуальні засоби навчання) та практичні заняття (вправи, спостереження).

Розв'язування задач є обов'язковою і нерозривною складовою навчально-виховного процесу. Практичні роботи мають для курсу астрономії таке ж важливе значення, як і лабораторні роботи в курсах інших природничих наук. Уміння, сформовані під час виконання практичних робіт, дозволять учневі:

– застосовувати на практиці різні астрономічні методи;

– опановувати елементами проведення науково-дослідної роботи;

– співвідносити результати практичної діяльності з теорією;

– використовувати на практиці міжпредметні зв'язки [3].

Основною метою є використання активних форм і методів активізації пізнавальної діяльності. В умовах сучасного суспільства та зважаючи на особливості молоді найбільш доцільними методами активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів є перегляд науково-популярних фільмів, використання мультимедійних технологій та інформаційних ресурсів мережі Інтернет. Варто зазначити, що поряд із згаданими методами в жодному разі не варто забувати про традиційні методи навчання, адже в сукупності вони покликані вирішувати основне завдання: навчити дитину вчитися, мислити і спілкуватися.

В учнів потрібно сформувати мотиви навчання, головним з яких є інтерес до предмету. Викладач не тільки пояснює навчальний матеріал, а й організовує пізнавальну діяльність учнів. Починається викладання матеріалу з повідомлення теми. Перш за все треба показати необхідність вивчення теми і логіку вивчення кожного її питання. Важливо викликати інтерес до теми. Адже усвідомлення мети діяльності є необхідною умовою будь-якої вольової дії [7, 105].

Розумінню учнями матеріалу та розвитку їх мислення сприяє систематична і цілеспрямована самостійна робота з підручником на уроках. У процесі оволодіння навичками роботи з підручником виділяють чотири етапи.

I етап. Набуття початкових умінь роботи з підручником:

вчитатися в текст;

знайти відповіді на поставлені викладачем запитання;

одержати необхідну інформацію з малюнків, таблиць;

користуватися змістом підручника.

Для вироблення вказаних умінь учням пропонуються контрольні запитання по змісту навчального матеріалу відповідно до кожного пункту. Пропонуються тексти порівняно прості, доступні для самостійного опрацювання на даному етапі.

II етап. Набуття вміння виділяти головну думку в тексті за допомогою планів узагальнюючого характеру.

III етап. Закріплення умінь визначати тип тексту, сукупність основних питань в ньому, складання плану відповіді за змістом тексту.

IV етап. Розширення вмінь самостійно працювати над комбінованим текстом.

Розуміння учнями навчального матеріалу, що вивчається, є лише першою сходинкою в активізації пізнавальної діяльності і тією базою, на основі якої застосовуються інші методи, що вимагають більшої самостійності учнів і розраховані на більш ґрунтовний розвиток їх логічного мислення [8, 34].

Великий інтерес викликають наступні методи:

– *метод евристичної бесіди;*

– дискусійний;

– метод рольових ігор;

– метод проектів;

– використання мультимедійних (комп'ютерних) технологій.

Ці методи не можна назвати новими. Однак, їх застосування до цього часу не було системним. Вони пов'язані між собою тим, що їх форми і зміст дозволяють формувати, поряд із комунікативною компетенцією, окремі комунікативні та інтелектуальні вміння, які в сукупності складають уміння критичного мислення.

Важливо, щоб на кожному уроці були перш за все засвоєні головні ідеї і поняття, що мають велике виховне значення. Особливо варто звертати увагу учнів на внесок в астрономічну науку вітчизняних учених та наукових установ України.

Оскільки старша школа є завершальним етапом у процесі оволодіння учнями мовленням, рівень досягнутих вмінь і навичок старшокласників має бути підвищено. Велика увага на цьому етапі приділяється усному мовленню, яке набуває якісно нового розвитку стосовно змістовності, більшої природності, вмотивованості та інформативності. Але, очевидно, для досягнення того рівня, який зазначено, необхідно активізувати навчально-пізнавальну діяльність учнів, спонукати до самостійного пошуку, виховувати інтерес до науки, спонукати до активності на уроці.

ЛІТЕРАТУРА

1. Щукина Г.И. Активизация познавательной деятельности учащихся является одним из условий эффективности и повышения качества учебно-воспитательного процесса. Учеб. пособие / Г.И. Щукина. – М.: Просвещение, 1979. – 160 с.

2. Шамова Т.Г. Управление образовательными системами. 4-е изд., стер. / Т.Г. Шамова, Т.М. Давыденко, Г.Н. Шибанова. – М. – 2007. – 384 с.

3. Навчальна програма з курсу астрономії для загальноосвітніх навчальних закладів. Профільний рівень [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://mon.gov.ua/ua/activity/education/56/general–secondary–education/educational_programs/ 1352278231

4. Дегтяр В.А. Активізація пізнавальної діяльності учнів на уроках фізики / В.А. Дегтяр. – Світлогірське, 2010. – 10 с.

5. Роман Л.В. Активізація навчально-пізнавальної діяльності учнів як засіб підвищення ефективності навчально-виховного процесу / Л.В. Роман. – Донецьк, 2011. – 38 с.

6. Дистервег А. Избранные педагогические сочинения / А. Дистервег. – М.: Учпедгиз, 1956. – С. 136-203.

7. Осадчук Р.І. Дидактичні ігри у навчальному процесі школи / Р.І. Осадчук // Педагогіка і психологія. – 2006. – №4. – С. 102-110.

8. Федорова В.Н. Межпредметные связи / В.Н. Федорова, Д.М. Кирюшкин. – М.: Педагогика, 1972. – 152 с.

9. Краснопольський В.Е. Активізація пізнавальної діяльності учнів засобами комп'ютерної техніки (на матеріалі викладання англійської мови). Автореф. дис… канд. пед. наук: 13.00.01 / В.Е. Красно польський. – Луган. Держ. Пед. ун-т імені Т.Г. Шевченка. – Луганськ, 2003. – 20 с.

Самофал К. Ю.
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ТЕОРІЇ ІНТЕГРАЛЬНИХ РІВНЯНЬ

Науковий керівник: старший викладач Чкана Я. О.

В статті розглянуті історичні етапи розвитку теорії інтегральних рівнянь, проаналізовані підходи до визначення різних типів інтегральних рівнянь.

Інтегральними рівняннями зазвичай називають рівняння, що містять невідому функцію під знаком інтегралу. Це означення досить не чітке, тому навряд чи можливо будувати теорію інтегральних рівнянь взагалі – доводиться досліджувати окремі випадки, чітко відмежовувати класи інтегральних рівнянь.

Систематичне дослідження інтегральних рівнянь почалося лише в кінці XIX ст., до цього роботи по інтегральним рівнянням носили випадковий характер. Один із перших, якщо не перший, результат, який можна пов'язати з інтегральними рівняннями, це формули перетворення Фур'є (1811 р.) [1]:

$$f(x) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^\infty g(t) \cos txdt, \qquad (1)$$

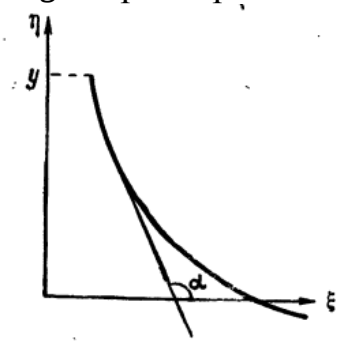
$$g(x) = \sqrt{\frac{2}{\pi}}\int_0^{\infty} f(t)\cos txdt. \qquad (2)$$

Можна вважати, що з формули (2) отримується розв'язок інтегрального рівняння (1), в якому $g(x)$ – невідома, а $f(x)$ – задана функція.

Друге інтегральне рівняння було отримане Абелем, який розглядав таку задачу: матеріальна точка під дією сили тяжіння рухається в вертикальній площині (ξ, η) по деякій кривій (мал. 1). Необхідно визначити цю криву так, щоб матеріальна точка, почавши свій рух з початковою швидкістю v_0 в точці кривої з ординатою y, досягнула вісі ξ за час $t = f(y)$, де функція $f(y)$ задана заздалегідь. Абсолютна величина швидкості рухомої точки

$$v = \sqrt{2g(y-\eta)},$$

де g – прискорення вільного падіння, $h = y - \eta$ – різниця висот.



Мал. 1

Позначивши через α кут нахилу дотичної до осі ξ, маємо

$$\frac{d\eta}{dt} = -\sqrt{2g(y-\eta)}\sin\alpha$$

Звідки

$$dt = -\frac{d\eta}{\sqrt{2g(y-\eta)}\sin\alpha}.$$

Інтегруючи в межах від 0 до y і позначивши

$$\frac{1}{\sin\alpha} = \varphi(\eta),$$

Отримуємо інтегральне рівняння Абеля.

$$\int_0^y \frac{\varphi(\eta)d\eta}{\sqrt{y-\eta}} = -\sqrt{2g}f(y) \qquad (3)$$

Рівняння Абеля – одне із порівняно небагатьох інтегральних рівнянь, до яких безпосередньо приводить постановка тієї чи іншої задачі фізики, механіки тощо. Значимість інтегральних рівнянь, в першу чергу, полягає в тому, що до них можуть бути зведені численні задачі, які відносяться до диференціальних рівнянь.

Важливим моментом у вивченні лінійних інтегральних рівнянь є робота Вольтерра (1869), в якій він досліджував рівняння виду [1]:

$$\varphi(x) - \lambda\int_a^x K(x,s)\varphi(s)ds = f(x), \qquad (4)$$

де $\varphi(x)$ – невідома функція, $K(x,s)$ і $f(x)$ – задані функції, причому

$K(x,s)$ називають ядром інтегрального рівняння, а $f(x)$ – вільним членом і λ – числовий параметр. Він довів, що якщо $K(x,s)$ і $f(x)$ неперервні на деякому відрізку $[a,b]$, то на цьому відрізку рівняння (4) має, при будь-якому значенні λ, один і тільки один неперервний розв'язок, який можна побудувати методом послідовних наближень. Рівняння виду (4) прийнято називати рівняннями Вольтерра.

Більш складними для дослідження виявилися інтегральні рівняння виду:

$$\varphi(x) - \lambda \int_a^b K(x,s)\varphi(s)ds = f(x) \qquad a \le x \le b \qquad (5)$$

Ці рівняння відрізняються від рівнянь Вольтерра лише тим, що змінна верхня межа інтегралу замінена постійною межею b. Рівняння виду (5) називають рівняннями Фредгольма.

Необхідно відмітити, що набагато раніше за Фредгольма, рівняння виду (5) вивчали ще Ліувілль (1809–1882 рр.) і К. Нейман (1832–1925 рр.), які застосовували метод послідовних наближень для їх роз'язання. При застосуванні даного методу роз'язок інтегрального рівняння отримується у вигляді ряду Неймана [2].

В загальному випадку ряд Неймана збігається, якщо параметр λ досить малий, але для деяких класів рівнянь Фредгольма збіжність має місце в більш загальних умовах. Так, згаданий вище результат Вольтерра можна сформулювати наступним чином: ряд Неймана для рівняння (4) збігається при всіх значеннях λ і, отже, являє собою цілу функцію від λ, якщо тільки ядро і вільний член рівняння (4) неперервні.

Заслуга Фредгольма полягає в тому, що він, досліджуючи рівняння (5), припустив неперервність ядра $K(x,s)$ і вільного члена $f(x)$, при будь-яких значеннях λ. До основних результатів Фредгольма можна прийти наступним чином: інтеграл в рівнянні (5) замінюється інтегральною сумою,а тому точне рівняння (5) замінюється наближеним:

$$\varphi(x) - \lambda \sum_{j=1}^{n} K(x,s_j)\varphi(s_j)\Delta s_j = f(x). \qquad (6)$$

Вважаючи в формулі (6) x послідовно $s_1, s_2, \dots, s_n$, отримуємо алгебраїчну лінійну систему відносно невідомих $\varphi(s_j)$:

$$\varphi(s_i) - \lambda \sum_{j=1}^{n} K(s_i,s_j)\varphi(s_j)\Delta s_j = f(s_i), \qquad i = 1,2,\dots,n. \qquad (7)$$

Умови розв'язку системи (7) достатньо прості, а саме, визначник цієї системи

$$D_n(\lambda) = \begin{vmatrix} 1-\lambda K(s_1,s_1)\Delta s_1; & -\lambda K(s_1,s_2)\Delta s_2; & \dots & -\lambda K(s_1,s_n)\Delta s_n \\ -\lambda K(s_2,s_1)\Delta s_1; & 1-\lambda K(s_2,s_2)\Delta s_2; & \dots & -\lambda K(s_2,s_n)\Delta s_n \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ -\lambda K(s_n,s_1)\Delta s_1; & -\lambda K(s_n,s_2)\Delta s_2; & \dots & 1-\lambda K(s_n,s_n)\Delta s_n \end{vmatrix}$$

є поліномом відносно λ; якщо λ відмінне від коренів цього полінома, то система (7) має розв'язок. Якщо її розв'язати і підставити отримані значення $\varphi(s_j)$ в формулу (6), отримаємо наближений розв'язок рівняння (5):

$$\varphi(x) \approx f(x) + \lambda \frac{Q(x,s_1,s_1,\dots,s_n,\lambda)}{D_n(\lambda)}, \qquad (8)$$

де Q і D_n – поліноми відносно λ.

Нехай тепер $max\Delta s_j \to 0$. Виявляється, що якщо $K(x,s)$ і $f(x)$ – неперервні, то чисельник і знаменник другого члену в формулі (8) прямують відповідно до границь

$$\lambda \int_a^b D(x,s;\lambda) f(s) ds \quad \text{і} \quad D(\lambda),$$

де $D(\lambda)$ і $D(x,s;\lambda)$ – деякі цілі функції від λ. Якщо ввести так звану резольвенту Фредгольма

$$\Gamma(x,s;\lambda) = \frac{D(x,s;\lambda)}{D(\lambda)},$$

то формула

$$\varphi(x) = f(x) + \lambda \int_a^b \Gamma(x,s;\lambda) f(s) ds \qquad (9)$$

визначає розв'язок рівняння (5) для будь-яких значень λ, при яких $D(\lambda) \neq 0$.

Обґрунтування вище згаданих граничних переходів досить важке. В своїх працях Фредгольм обходиться без такого обґрунтування; замість цього він дає спосіб безпосередньої побудови функцій $D(\lambda)$ і $D(x,s;\lambda)$ у вигляді рядів, розташованих по степеням λ (ряди Фредгольма) і доводить, що при $D(\lambda) \neq 0$ формула (9) дає розв'язок рівняння (5), і причому єдиний.

Наступний аналіз привів Фредгольма до важливого висновку, що для рівнянь розглянутого їм типу (рівнянь Фредгольма) справедливі основні теореми лінійної алгебри; до них додається ще теорема Фредгольма про розподіл характеристичних чисел (так називаються ті значення λ, при яких рівняння Фредгольма може не мати розв'язку).

Фредгольм поширив свою теорію на системи інтегральних рівнянь, а також на інтегральні рівняння, ядра яких неперервні.

Подальші дослідження лінійних інтегральних рівнянь проводилося в основному в трьох напрямках. З однієї сторони, виявились нові класи рівнянь, для яких вірні основні теореми алгебри. Так, виявилось, що нема необхідності припускати неперервність ядра. Досить лише, щоб існував подвійний інтеграл

$$\iint_a^b |K(x,s)|^2 \, dxds. \qquad (10)$$

Кармелан довів, що при цій умові залишаються в силі фредгольмівські розклади в ряди функцій $D(\lambda)$ і $D(x,s;\lambda)$ і що ці функції залишаються цілими.

Загальні теореми Фредгольма, а також формули для рядів Фредгольма $D(\lambda)$ і $D(x,s;\lambda)$, були потім розповсюджені на нові класи інтегральних рівнянь.

Вирішальний крок в напрямку подальшого розповсюдження теорії Фредгольма був зроблений Ф. Рісом, який показав, що ця теорія залишається справедливою для рівнянь, в яких інтегральний оператор Фредгольма

$$\int_a^b K(x,s)\varphi(s)ds$$

замінюється довільним цілком неперервним оператором, діючим в деякому просторі Банаха, а задана функція $f(x)$ і шукана $\varphi(x)$ – заданим і шуканим елементами цього ж простору. Результати Ріса були суттєво доповнені

Ю. С. Шаудером, який повністю розповсюдив теорію Фредгольма на рівняння з цілком неперервними операторами.

Другий напрямок пов'язаний з теорією ортогональних розкладів і полягає в дослідженні симетричних інтегральних рівнянь, для яких

$$K(x,s) = \overline{K(s,x)}.$$

Фундаментальні результати в цьому напрямку були отримані в першому десятилітті XIX ст., Гільбертом і Шмідтом. Коротко ці результати можна охарактеризувати наступним чином. Теорія симетричних інтегральних рівнянь може бути побудована незалежно від теорії Фредгольма, хоча симетричні рівняння є частковим випадком рівнянь Фредгольма. Для симетричних інтегральних рівнянь встановлені наступні основні факти: характеристичні числа таких рівнянь дійсні, а відповідні їм власні функції ортогональні. Будь-яка функція виду

$$\int_a^b K(x,s)\varphi(s)ds,$$

де $\varphi(s)$ – квадратично сумовна, розкладається в ряд по власним функціям ядра $K(x,s)$.

Подальший розвиток ідей Гільберта, особливо в працях Карлемана,

Ф. Ріса і І. Неймана, призвів до створення теорії операторів в гільбертовому просторі.

Третій напрямок пов'язаний з дослідженням рівнянь, для яких невірна одна з основних теорем лінійної алгебри, а саме теорема про те, що два спряжених однорідних рівнянь мають однакову кількість незалежних розв'язків. Важливим класом таких рівнянь є сингулярні інтегральні рівняння.

Основи теорії таких рівнянь закладені в роботах Гільберта, Пуанкаре, Карлемана і Нетера. Ця теорія докладно розроблена низкою майбутніх дослідників і була потім розповсюджена на широкі класи рівнянь в банановых просторах.

В останній час отримала значний розвиток теорія нелінійних інтегральних рівнянь, основи якої були закладені працями А. М. Ляпунова, Т. С. Урисона

Е. Шмідта, Гаммерштейна.

ЛІТЕРАТУРА

1. Михлин С. Г. Лекции по линейным интегральным уравнениям / С. Г. Михлин – М.: ФИЗМАТГИЗ, 1959. – 234 с.

2. Трикоми Ф. Интегральные уравнения / Ф. Трикоми. – М.: Издательство иностранной литературы, 1960. – 301 с.

Сахнюк В.Д.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С.Макаренка

ПРОПЕДЕВТИКА НАВЧАННЯ УЧНІВ РОЗВ'ЯЗУВАТИ РІВНЯННЯ ТА НЕРІВНОСТІ, ЩО МІСТЯТЬ ПАРАМЕТР

Науковий керівник: викладач кафедри математики Шишенко І.В.

Пропедевтика навчання учнів розв'язувати рівняння та нерівності, що містять параметр. Формування уявлення про параметр необхідно починати з початкової школи, під час розгляду різного роду задач, але це знайомство опосередковане. Задачі, що містять параметр, є задачами на дослідження, тому їх розгляд особливо важливий під час вивчення шкільного курсу математики.

Однією з найважливіших цілей математичної освіти є формування в учнів умінь і навичок математичного дослідження. У зв'язку з практичними задачами в фізиці, біології, економіці тощо виникає необхідність уміння розв'язувати та досліджувати задачі, що містять параметр. Тому деякі задачі, що містять параметр, доцільно розглядати як моделі прикладних процесів. У шкільному курсі математики перше знайомство з параметрами відбувається в початковій школі, потім розглядують більш складні задачі у 5 – 7 класах, але учні не розглядують ці задачі як такі, що містять параметр.

Формування уявлення про параметр необхідно почати під час введення поняття лінійного рівняння у 7 класі, коли досліджується питання кількості коренів залежно від коефіцієнта a та вільного члена b. Надалі в курсі математики зберігається наступність і в тлумаченні рівняння (нерівності), що містять параметр, і в способах розв'язування рівнянь (нерівностей). Разом з тим знання розширюються відповідно до використання властивостей рівнянь, нерівностей та функцій, які вивчають на кожному наступному етапі навчання. І тільки в 8-му класі їх безпосередньо знайомлять з поняттям «параметр» [7].

Розгляд задач, що містять параметр, відбувається з першого класу, але обсяг таких задач незначний. Це задачі на визначення співвідношень «хто старший», «ширший», «важчий»; на порівняння чисел, різних кольорів. Наприклад: «У пляшці 1 л води, у самоварі 6 л, а у відрі стільки, скільки у пляшці й самоварі разом. Скільки води у відрі? На скільки менше води в пляшці, ніж в самоварі?» [2].

У другому класі задачі, що містять параметр, зустрічаються частіше. Наприклад: «На прогулянку вийшло 7 дівчат, а хлопців – на 3 менше. Скільки всього дітей вийшло на прогулянку» та «На трьох однакових ділянках посіяли просо, овес та кукурудзу. Восени зібрали 10 кг проса, 23 кг вівса, а кукурудзи – на 9 кг більше, ніж проса та вівсі разом. Скільки зібрали кукурудзи?» [3]. Це задачі на визначення залежності одного об'єкту від іншого. Тобто це пропедевтика задач на визначення кількість розв'язків

в залежності від значення параметра.

У третьому класі пропедевтичними є задачі, такого типу: «Є червоні та білі троянди. Скількома способами можна скласти букети з 5 троянд?», «Маса 100 л води становить 100 кг, маса 100 л нафти на 10 кг менше, ніж води, а бензину – на 14 кг менше, ніж нафти. Яка маса 100 л бензину?», « З першого куща смородини зібрали 9 кг ягід, з другого – на 3 кг більше, а з третього – на 2 кг більше, ніж із другого. Скільки кілограмів ягід зібрали з третього куща?» [4].

Задачі такого типу розглядаються при вивченні майже кожної теми. Вони описують різні процеси, закономірності та явища природи.

Це задачі на дослідження зміни кількості розв'язку від зміни значення параметра.

У 4-му класі також розглядають задачі з «прихованим» параметром. Наприклад, на визначення залежності швидкості руху від різних умов задачі, на знаходження площі, периметру від різних показників, які можуть змінюватися. Це задачі на визначення кількості розв'язків в залежності від значення параметра та розв'язання задач для будь-якого значення параметра. Наприклад: «Сума чисел, що позначають номери 3-х будинків, які стоять поряд на одному боці вулиці, дорівнює 54. Визначити номери цих будинків» та «З 84 м тканини пошили 28 пальт. Скільки пальт можна пошити з 405 м тканини?» [5].

У 5-му класі пропедевтичні задачі, що містять параметр, зустрічаються при розгляді площ, об'ємів різних фігур. Такого типу задачі учні розглядували початковій школі. У 5-му класі вони дають здебільшого на повторення та кращого засвоєння знань. Наприклад: «Сторона прямокутника дорівнює 16 см, а сусідня сторона на 6 см більша за неї. Обчислити площу прямокутника» та «Висота прямокутного паралелепіпеда дорівнює 20 см, на 5 см більше за його ширину та в 3 рази менше від його довжини. Обчислити площу поверхні паралелепіпеда» [8]. Це задачі на визначення одного значення в залежності від іншого. При розв'язуванні таких задач, на нашу думку, доцільно розв'язати декілька таких задач, але змінити початкові умову, щоб учні мали змогу самостійно дослідити задачу, визначити за якої умови вона не матиме розв'язку.

У 6-му класі задачі з «прихованим» параметром розглядають при вивченні таких тем: «Дільники і кратні», «Ознаки подільності на 2, 5, 10 (3,9)».

Завдання 1. При яких натуральних значеннях n значення виразу $3n+2$ кратне 2.

Завдання 2. Запишіть усі непарні значення x, при яких буде правильною нерівність: $273 < x < 290$.

Завдання 3. Гноми зібрали 217 самородків, причому кожний з них зібрав одну й ту саму їх кількість. Скільки було гномів і скільки самородків зібрав кожний з них, якщо кожний гном зібрав понад 10 самородків?[9]

Зустрічаються нерівності, що містять параметр, яких не було розглянуто в початковій школі та 5-му класі. Також можна визначити, що

розглядають задачі на знаходження кількості розв'язків, в залежності від значення параметра та розв'язання задач для будь-якого значення параметра.

При розв'язанні такого типу задач також учням можна давати одну задачу, але з різними даними, щоб вони могли дослідити та проаналізувати, як зміниться розв'язок, та визначити умови, при яких задача не існує. На даному етапі важливо, на нашу думку, розглядати саме практичні задачі. При розв'язуванні, наприклад, завдання 3, учні повинні розуміти, що 7,5 гномів не може бути.

Оскільки на вивчення теми «Рівнянь і нерівностей, що містять параметр» у шкільному курсі математики не відведено годин, то цей матеріал розглядається в багатьох темах шкільного курсу алгебри, і подається збеділшого, як завдання підвищеної складності. І саме починаючи з 7 класу, учнів знайомлять з словом «параметр» та що воно означає, вивчають основні правила розв'язування задач, що містять параметр.

У 7 класі задачі, що містять параметр, зустрічаються при вивченні лінійних та квадратичних функцій.

При розгляді теми «Лінійні рівняння з однією змінною» зустрічаються такі завдання: «При якому значенні a рівняння $3ax+96=0$ матиме корінь $x=-8$», «При яких значеннях m рівняння матимуть спільний корінь: $2(x+3)=36,\ x:3+2m=19$»[1]. Це завдання підвищеної складності, у ході розв'язування яких формуються первинні навички роботи з рівняння, що мають параметр. Учні в даному випадку для розв'язування задачі використовують саме параметр.

При розгляді теми «Функції» зустрічаються задачі, в яких про параметр нічого не сказано, але все ж таки він є. Наприклад, «Чи перетинає вісь абсцис графік функції $y=x^2-9$?», «Функцію задано формулою $y=x^2-m$. При якому значенні m графік цієї функції проходить через початок координат?», «За якої умови графіки функцій $y=kx-1,\ y=px+5$ перетинаються в точці $P(4;3)$?»[1]. Це завдання на розвиток елементарних навичок роботи з параметром. Такі задачі використовуються для того, щоб учні краще зрозуміли природу параметра, що означає розв'язати задачу, що містить параметр.

Для розвитку творчих здібностей учнів практика розв'язування задач, що містять параметр, повинна починатися в молодшій школі [6]. Хоч на пряму про параметр учням не повідомляють, але задачі на пропедевтику даного матеріалу повинні бути. При розв'язуванні завдань, що містять параметр, в багатьох учнів виникають проблеми логічного, технічного та психологічного характеру. Тому потрібно учням пропонувати одну задачу, розв'язати якомога більшою кількістю способами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бевз Г.П. Алгебра: підручник для загальноосвітніх шкіл для 7 класу/ Г.П. Бевз, В.Г.Бевз. –Х.: Гімназія, 2003.–305с.

2. Богданович М.В. Математика: підручник для 1 класу/ М.В.Богданович. –

К.:Освіта, 2001.–128с.

3. Богданович М.В. Математика: підручник для 2 класу/ М.В.Богданович, Г.П.Лишенко. – К.: Генеза, 2012.–160с.

4. Богданович М.В. Математика: підручник для 3 класу/ М.В.Богданович. – К.:Освіта, 2013.–176с.

5. Богданович М.В. Математика: підручник для 4 класу/ М.В.Богданович. – К.:Освіта, 2004.–171с.

6. Величко Е. Задачи с параметром: Учебное пособие / Е.И.Величко, В.А.Цапов, А.А.Ярцева; под. общей редакцией В.А. Цапова.–Донецк:ДонНУ,2008.–118с.

7. Мала Н. Розвиток мислення учнів на уроках математики/ Н. Мала// Математика в школі.–2002.–№5.–С.26-27.

8. Мерзляк А.Г. Математика: Підручник для 5 класу загальноосвітнього навчального закладу/ А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонський, М.С.Якір. –Х.: Гімназія, 2006.–304с.

9. Мерзляк А.Г. Математика: Підручник для 6 класу загальноосвітнього навчального закладу/ А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонський, М.С.Якір. –Х.: Гімназія, 2013.–352с.

Скачков Д.Є.
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРИ ТА ЕЛЕКТРОПРОВІДНОСТІ ТРИШАРОВИХ ПЛІВОК CoNi/Cu(Ag)/Co

Науковий керівник: кандидат фіз.-мат. наук, професор Лобода В.Б.

У даній статті розглядається розмірні та температурні ефекти у електрофізичних властивостях тришарових плівкових систем в умовах взаємної дифузії атомів та фазоутворення. Досліджувались електрофізичні (питомий опір і ТКО), властивості тришарових нанокристалічних систем CoNi/Cu/Co/П та CoNi/Ag/Co/П в інтервалі товщин магнітних шарів (10-50 нм) та немагнітних (1-30 нм) в інтервалі температур (150-700) К.

Науково-технічний напрям технологія одержання та застосуванням різних плівкових матеріалів бурхливо розвивається, що стало можливим після освоєння методів одержання плівок з попередньо заданими фізичними властивостями. Він дав поштовх широкому застосуванню плівкових матеріалів у оптиці, космічній та атомній промисловості, у техніці надвисоких частот, як захисних покриттів, елементів мікроелектронних схем, датчиків неелектричних величин, у кріогенній та обчислювальній техніці.

Таким чином, інтерес до тонких плівок викликаний не лише завданнями металознавства, як це було історично започатковано, а й перспективою для інженерів, пов’язаною зі створенням на базі плівкових елементів нових електронних приладів.

Необхідно підкреслити, що тонкоплівкові матеріали мають фізичні

властивості, які істотно відрізняються від аналогічних у масивних зразках. Це обумовлюється двома головними причинами. По-перше, при одержанні плівки можна змінювати умови конденсації таким чином, що кристалічна структура зразка змінюватиметься від гранично неупорядкованого (аморфні та нанокристалічні матеріали) до досить-таки досконалого монокристалічного конденсату. По-друге, тонкий зразок (плівка, дріт, пластина) обмежений у розмірі в одному із напрямків, що приводить до появи ряду фізичних ефектів, які слабо виражені або взагалі не спостерігаються в масивних зразках. Такі явища одержали назву розмірних ефектів. Розмірні ефекти в найбільш широкому їх розумінні – це явища, які полягають у змінюванні фізичних властивостей при зміні розміру зразків у одному із напряків, унаслідок чого зростає внесок поверхневих процесів та поверхневих властивостей порівняно з об'ємними

Подальше поглиблення знань у галузі фізики тонких плівок відбувається в напрямку дослідження багатошарових плівкових систем на основі шарів (як магнітних, так і немагнітних) із дисперсною структурою – аморфних, нано- та мікрокристалічних плівок. Значна увага до вивчення транспортних явищ у багатошарових плівкових системах зумовлена як широким їх використанням у якості елементної бази в мікроелектроніці та обчислювальній техніці, так і можливістю отримання важливої з фундаментальної точки зору інформації, щодо взаємодії носіїв заряду з зовнішніми та міжшаровими межами багатошарового зразка. З іншого боку комбінуючи шари металу з різними транспортними характеристиками можна отримати макроскопічний зразок з принципово новими фізичними властивостями, які не можуть бути реалізовані в однорідних провідниках.

Дослідження транспортних розмірних ефектів у дво- та багатошарових плівкових системах докладно проаналізовано в літературі (див. [1] та цитовану там літературу). У роботі [2] з використанням модифікованої моделі Маядаса і Шацкеса (модель МЛІ) вперше отримані загальні та асимптотичні вирази для провідності металевого сандвіча. Використовуючи отримані співвідношення було проведено чисельний розрахунок залежностей питомого опору від товщини прошарку. Але незважаючи на накопичений великий теоретичний та експериментальний матеріал існує потреба у подальшому експериментальному дослідженні електропровідності багатошарових нанокристалічних плівкових систем у зв’язку з постійним пошуком нових структур з покращеними характеристиками. Проблема стабільності транспортних характеристик багатошарових металевих плівок визначає також інтерес і до вивчення процесів взаємодифузії в таких системах. Слід відмітити, що в наш час, особливий інтерес представляють три- та багатошарові структури, в яких реалізується ефект ГМО. Тому, враховуючи вищесказане, було визначено плівкову систему на основі CoNi, Ag, Cu для дослідження її електропровідності в умовах взаємної дифузії та фазоутворення.

Досить значний вплив на характер електрофізичних властивостей плівок металів мають дифузійні процеси та хімічна взаємодія з інорідними

атомами під час конденсації та термообробки. Дифузійні процеси призводять до зміни мікроскопічних параметрів, що описують розсіювання носіїв заряду на зовнішніх і внутрішніх межах та в об'ємі зерен [6]. Дослідженню дифузійних процесів у металевих плівках у літературі приділяється достатньо велика увага. Переважна більшість авторів робіт такого типу використовують для вивчення дифузійних процесів прилади з іонним зондом. Із аналізу літературних даних можна зробити висновок про те, що густина меж зерен суттєво впливає на протікання дифузійних процесів.

Зменшення розміру зерен у плівках у порівнянні з масивними зразками підвищує концентрацію меж зерен (МЗ), вздовж яких коефіцієнт дифузії має значно більше значення, ніж в об'ємі зразка. Це пов'язано з тим, що енергія активації для зерномежової дифузії у 2-2,5 рази менша, ніж об'ємної. Тому величина ефективного коефіцієнта дифузії в полікристалічних плівках монотонно зростає при зменшенні значення розміру зерна. Також на величину коефіцієнта дифузії у плівках впливає значна кількість дефектів, кристалічної будови товщина окремих шарів і співвідношення між ними та наявність або відсутність бар'єрних шарів.

Система CoNi/Cu(Ag)/Co. На рис. 1. подані залежності $\rho(T_{відп})$ для несиметричних систем CoNi/Cu/Co та CoNi/Ag/Co. Для цих систем при малих товщинах прошарку ($d_{Cu,Ag} < 10$ нм) спостерігається також тільки падіння ρ при збільшенні температури відпалювання. Для зразків з $d_{Cu,Ag} > 20$ нм падіння спостерігається до температури 550 К, а далі ρ незначно зростає. Причини такого поводження питомого опору при відпалюванні на нашу думку, ті ж, що й у випадку системи на основі пермалою.

На рис. 3.3. і рис. 3.4. представлені температурні залежності питомого електроопору і ТКО $\beta(T)$ для плівок даної системи.

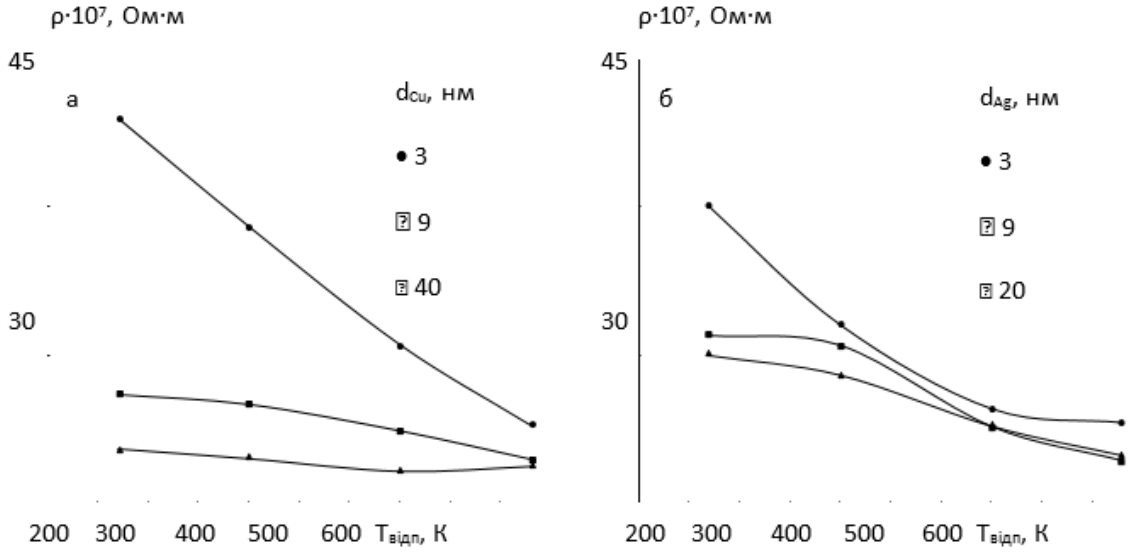


Рис 1. Залежність питомого електроопору від температури відпалювання протягом 1 циклу нагріву для тришарових плівок CoNi/Cu/Co

(а) CoNi/Ag/Co (б) з різними товщинами немагнітних прошарків ($d_{CoNi,Co}$ = 40 нм)

Проведені електронно-мікроскопічні і дифракційні дослідження вказують на те, що невідпалені плівки CoNi/Cu(Ag)/Co полікристалічні і мають дрібнодисперсну нанокристалічну структуру (розмір зерна не перевищує 5 нм (рис. 2 а,д)). На електронограмах невідпалених плівок CoNi/Cu/Co внаслідок дрібнодисперсної структури і близьких міжплощинних відстаней CoNi та Cu спостерігаються дуже розмиті кільця, що належать ГЦК-фазі з параметром решітки а = 0,355-0,360 нм (рис. 2 б). Внаслідок великої розмитості ліній, що належать ГЦК-фазам CoNi і Cu, не можна із впевненістю говорити про двофазний склад Co. Лінії, що належать ГЩП-Co, практично не спостерігаються. Хоча для подібних невідпалених систем на основі Co можуть спостерігатися фази ГЩП-Co і ГЦК-Co. Для невідпалених плівок CoNi/Ag/Co спостерігаються також розмиті кільця, що належать ГЦК-CoNi і більш чіткі, що належать ГЦК-Ag (рис. 2 е). Параметри решіток для ГЦК-CoNi (а = 2,651-3,544.) і ГЦК-Ag (а = 0,408-0,409 нм) добре узгоджуються з відповідними параметрами для масивного пермалою CoNi при вмісті Co 49% (a_0 = 0,3586 нм) і срібла (a_0 = 0,4087 нм). Про фазовий склад Co однозначно говорити дуже складно.

Після відпалювання за температури 700 К на електронограмах кількість ліній збільшується, а їхня ширина зменшується. Тут слід зазначити, що для плівок CoNi/Cu/Co перша, друга, четверта й шоста лінії, очевидно, відповідають як ГЦК-Cu і ГЦК-Co, так і сплаву Co-Ni в наслідок їх близькості їх параметрів решіток (параметр решітки а = 2,651-3,544 нм (рис. 2 г)), внаслідок чого ці лінії мають значну інтенсивність та залишаються розширеними. Третя та п’ята лінії, можливо належать інтерметалідній фазі. Для відпалених плівок CoNi/Ag/Co спостерігаються лінії, які належать тим же фазам, що і для невідпалених плівок, та ряд нових, відносно слабких ліній, що очевидно належать інтерметалічній фазі (рис. 2 ж).

Проведені електронно-мікроскопічні і дифракційні дослідження вказують на те, що невідпалені плівки CoNi/Cu(Ag)/Co полікристалічні і мають дрібнодисперсну нанокристалічну структуру (розмір зерна не перевищує 5 нм (рис. 2 а,д)). На електронограмах невідпалених плівок CoNi/Cu/Co внаслідок дрібнодисперсної структури і близьких міжплощинних відстаней CoNi та Cu спостерігаються дуже розмиті кільця, що належать ГЦК-фазі з параметром решітки а = 0,355-0,360 нм (рис. 2 б). Внаслідок великої розмитості ліній, що належать ГЦК-фазам CoNi і Cu, не можна із впевненістю говорити про двофазний склад Co. Лінії, що належать ГЩП-Co, практично не спостерігаються. Хоча для подібних невідпалених систем на основі Co можуть спостерігатися фази ГЩП-Co і ГЦК-Co. Для невідпалених плівок CoNi/Ag/Co спостерігаються також розмиті кільця, що належать ГЦК-CoNi і більш чіткі, що належать ГЦК-Ag (рис. 2 е).

Параметри решіток для ГЦК-CoNi (а = 2,651-3,544.) і ГЦК-Ag (а = 0,408-0,409 нм) добре узгоджуються з відповідними параметрами для масивного пермалою CoNi при вмісті Co 49% (a_0 = 0,3586 нм) і срібла (a_0 = 0,4087 нм). Про фазовий склад Co однозначно говорити дуже складно.

Після відпалювання за температури 700 К на електронограмах кількість ліній збільшується, а їхня ширина зменшується. Тут слід зазначити, що для плівок CoNi/Cu/Co перша, друга, четверта й шоста лінії, очевидно, відповідають як ГЦК-Cu і ГЦК-Co, так і сплаву Co-Ni в наслідок їх близькості їх параметрів решіток (параметр решітки а = 2,651-3,544 нм (рис. 2 г)), внаслідок чого ці лінії мають значну інтенсивність та залишаються розширеними. Третя та п'ята лінії, можливо належать інтерметалідній фазі. Для відпалених плівок CoNi/Ag/Co спостерігаються лінії, які належать тим же фазам, що і для невідпалених плівок, та ряд нових, відносно слабких ліній, що очевидно належать інтерметалічній фазі (рис. 2 ж).

Висновки: У результаті структурних досліджень було встановлено: для відпалених за температури 700 К тришарових зразків CoNi/Cu/Co/П та CoNi/Ag/Co/П із $d_N = 5 - 50$ нм електронографічно фіксується трифазний склад ГЦК – CoNi, Cu, Ag, Co; У даних системах при товщині шарів $d_{CoNi,Co} = 30 - 50$ нм, $d_{Cu,Ag} = 10 - 40$ нм зберігається індивідуальність шарів після відпалювання за температури 700 К;

У результаті вимірювання електричного опору зразків було встановлено: Із ростом товщини прошарку значення ТКО зростає (якщо $d_1 = d_3 = \text{const} < 30$ нм) або зменшується (якщо $d_1 = d_3 = \text{const} > 50$ нм), у той час як в одношарових плівках ТКО зі збільшенням товщини тільки збільшується; експериментальні залежності питомого опору та ТКО від товщини немагнітного прошарку носять не монотонний характер обумовлений дифузним характером взаємодії носіїв заряду з інтерфейсами провідника.

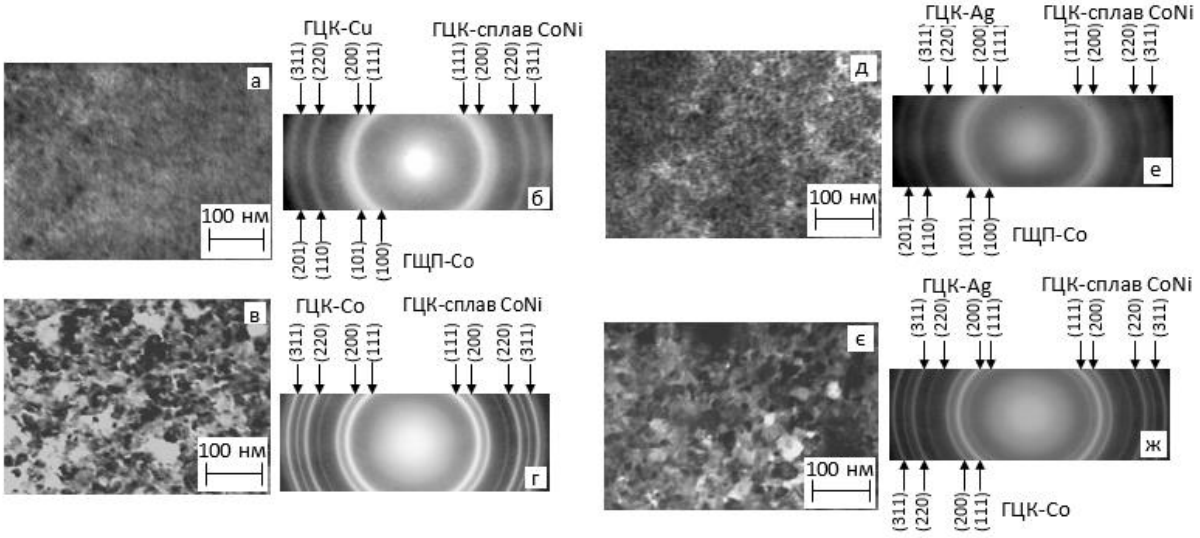


Рис. 2 Мікроструктура і електронограми невідпаленої (а, б) та відпаленої (в, г) при 700 К тришарової структури

CoNi(30 нм)/Cu(8 нм)/Co(30 нм); невідпаленої (д, е) та відпаленої (є, ж) при 700 К тришарової структури CoNi(30 нм)/Ag(10 нм)/Co(30 нм)

ЛІТЕРАТУРА

1. Проценко І.Ю., Шумакова Н.І.Технологія одержання і застосування плівкових матеріалів /- Суми: Вид-во СумДУ, 2008.- 198 с.

2. Зиман З.З., Сіренко А.Ф. Основи фізичного матеріалознавства . – Харків. ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2005. – 288 с.

3. Поверхностные явления и фазове превращения в конденсированных пленок/ Под ред. Н.Т. Гладких. – Харків: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2004. –276 с.

4. Пул Ч.П. Оуєнс Ф.ДЖ. Нанотехнологии. – Москва: Техносфера, 2006. – 336 с.

5. Шкурдода Ю.О. Структура, електропровідність та магніторезистивні властивості нанокристалічних плівкових систем на основі Co, NiFe та Ag. Суми. – СумДПУ ім. А.С. Макаренка. – 2008. – 163с.

6.Frederick Seitz, David Turnbull Advances in Research and Applications. — Academic Press, 1957. — P. 31. — 455 p. — (Solid State Physics).

Солошенко А.В.
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ЗДІБНОСТЕЙ СТАРШОКЛАСНИКІВ ЗАСОБАМИ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Науковий керівник: кандидат фіз.-мат. наук, доцент Петренко С.В.

Розвиток інтелектуальних здібностей старшокласників засобами комп'ютерного моделювання на уроках математики. У статті розкрито теоретичні основи використання комп'ютерного моделювання для розвитку інтелектуальних здібностей старшокласників на уроках математики, зокрема: дано поняття здібностям, виділено групи здібностей, обґрунтована структура інтелектуальних здібностей старшокласників, вказано характерні ознаки математичного мислення, обґрунтовано можливість розвитку інтелектуальних здібностей школярів засобами комп'ютерного моделювання.

Постановка проблеми. Однією з проблем, що їх ставить сьогодення перед загальноосвітньою школою, є розвиток інтелектуальних здібностей учнів. Це обумовлює потребу у спрямуванні цілей і змісту навчання на виховання творчої особистості, підвищення рівня інформаційної культури школярів, на ознайомлення молоді з методами системних досліджень, на озброєння її знаннями й навичками з комп'ютерного моделювання для глибокого вивчення багатьох навчальних предметів, до яких належить і математика. Відгуком на зазначену суспільну потребу є орієнтація освіти на широке впровадження сучасних інформаційних технологій та прийняття комп'ютерного моделювання у якості одного з пріоритетних напрямків удосконалення шкільного курсу.

Розглядаючи комп'ютерне моделювання на уроках математики у

старшій школі, з одного боку, воно забезпечує змістовну основу для розвитку інтелектуальних здібностей, пізнавальних інтересів і творчої активності, а з іншого, – є засобом для здійснення міжпредметної інтеграції й формування на цій основі наукового світогляду учнів.

Учні, які використовують комп'ютерне моделювання на уроках математики, моделюють реальні об'єкти й одержують результати, які є новими у їхньому суб'єктивному досвіді, а іноді й об'єктивно новими. Процес моделювання найчастіше спрямовується на розв'язування задач відкритого типу(задач із нечітко сформульованою умовою), і саме це є суттєвим фактором розвитку інтелектуальних здібностей. З позицій теорії розвиваючого навчання найбільш важливою тут є можливість використання комп'ютерного моделювання як засобу розвитку операційних структур мислення, пов'язаних із творчою продуктивністю.

Аналіз актуальних досліджень. Значний внесок у розв'язання проблеми вивчення й розвитку здібностей належить вітчизняним і зарубіжним психологам : В.М. Дружиніну, К.К. Платонову, Б.М.Теплову, О.Г.Ковальову, М.О.Холодна, Д.Б. Богоявленській, О.М. Матюшкіну, Ж.Піаже, С.Л.Рубінштейну, К.Роджерсу, Н.З.Лейтесу та ін.

Питання комп'ютерного моделювання при навчанні розглядалися в роботах філософів В. А. Штофа, І. Б. Новикова, Н. А. Уемова та фахівців з педагогіки і психології Л. М. Фрідмана, В. В. Давидова, Б. А. Глинського, С. І. Архангельського та інших.

У працях А. Вербицького, О. Горстко, І. Теплицького, В. Штоффа комп'ютерного моделювання постає як універсальний засіб розв'язання різноманітних задач і пізнання оточуючого світу, як основа для розвитку пізнавальних інтересів і творчої активності і є засобом для здійснення міжпредметної інтеграції й формування на цій основі наукового світогляду тих, хто навчається, як інструмент відпрацювання у майбутніх фахівців навичок керування процесами, що моделюються.

Мета статті. Розкрити теоретичні основи використання комп'ютерного моделювання для розвитку інтелектуальних здібностей старшокласників на уроках математики.

Виклад основного матеріалу. Здібності, як рушійна сила, відіграють провідну роль у розвитку науки і техніки, створенні матеріальних і духовних багатств, суспільному прогресі, оскільки, вони виникли і розвивалися у процесі діяльності людини.

Кожна людина, як вважає Б.М.Теплов, здібна до певного виду діяльності. Здібності відрізняють одну людину від іншої, мають відношення до успішного виконання будь-якої діяльності але, разом з тим, не зводяться до самих знань, умінь і навичок, які вироблені у людини, хоча і зумовлюють легкість і швидкість набуття цих знань.

Здібність – це складна властивість людини, її внутрішня можливість відповідати вимогам, які ставить перед нею діяльність. Вона опирається на низку інших властивостей, до яких належать життєвий досвід людини, здобуті нею знання, вміння та навички. Кожна здібність – до малювання,

музики, техніки, науки – це синтетична властивість людини, яка охоплює цілу низку загальних і часткових властивостей у певному їх поєднанні [3, с.128].

Вітчизняні науковці (Б. М. Теплов, К. К. Платонов, О. Г. Ковальов та ін.) поділяють здібності людини на такі групи:

загальні здібності (здатність до виявлення закономірностей, загальний рівень інтелекту);

модально-загальні здібності (вербальний інтелект, неметричний інтелект, що дозволяє здійснювати обчислення, просторовий інтелект, техніко-практичний інтелект);

спеціальні здібності (обумовлюють легкість та успішність оволодіння спеціальними видами діяльності: музичні здібності, технічні здібності, артистичні, педагогічні тощо);

часткові здібності (рівень розвитку психічних пізнавальних функцій: пам'яті, уваги, сприйняття, мислення, уяви). [3, с.133]

Сукупність пізнавальних процесів людини – відчуття, сприйняття, пам'ять, уявлення, мислення складає її інтелект.

Л. Терстоун [4] досліджував різні сторони загального інтелекту, які він назвав первинними розумовими потенціями і виділив сім таких потенцій:

здатність до обчислень, тобто здатність оперувати числами і виконувати арифметичні дії;

вербальну (словесну) гнучкість, тобто легкість висловлювання, використання найбільш вдалих слів;

вербальне сприйняття – здатність розуміти усну та письмову мову;

просторову орієнтацію, або здатність уявляти собі різні предмети та форми в просторі;

пам'ять;

здатність до роздумів;

швидкість сприйняття подібностей та відмінностей між предметами та зображеннями.

У широкому контексті під поняттям «інтелект» розуміють усю пізнавальну здатність людини – відчуття, сприйняття, пам'ять, уявлення, мислення; у вузькому – загальну здатність індивіда пізнавати світ і розв'язувати проблеми, що визначають успішність у певному виді діяльності. До цього також можна додати життєві уявлення про інтелект як здатність розв'язувати проблеми без спроб та помилок. Найчастіше інтелект уявляють як загальну характеристику поведінки, що зумовлює успішну адаптацію до нових життєвих умов [6, с.105].

Розвиток інтелекту дитини є чи найголовнішим завданням розумового виховання людини.

У ранній юності формується цілісний інтелект як динамічна структура пізнавальних властивостей людини. Він визначає стиль і стратегію подолання проблем, ефективність індивідуального підходу до пізнавальних і проблемних ситуацій. У цілісному інтелекті поєднані основні пізнавальні

функції людини (відчуття, сприймання, пам'ять, мислення, уява). Показниками його розвитку є обсяг, структура та якість знань, рівень інтуїції, володіння розумовими операціями, стратегіями розв'язування завдань тощо.

Структуру інтелектуальних здібностей старшокласників утворюють:

а) логіко-нормативні (конвергентні) здібності. Виявляються у здатності за допомогою логічного мислення розв'язувати нормативні завдання в регламентованих ситуаціях, обробляти інформацію, швидко знаходити правильні відповіді. Залежать вони від рівня розвитку інтелекту, його комбінаторних властивостей - здатності виявляти зв'язки, відношення та закономірності, комбінувати елементи проблемної ситуації і власних знань, а також процесуальних властивостей інтелекту (операцій, прийомів і стратегій інтелектуальної діяльності);

б) дивергентні здібності (креативність) інтелекту. Виявляються у здатності продукувати оригінальні ідеї в нерегламентованих умовах діяльності. Критеріями креативності є: швидкість (кількість ідей, що виникають за одиницю часу); оригінальність (здатність породжувати нові ідеї); сприйнятливість (чутливість до незвичайних деталей, суперечностей та невизначеності, готовність гнучко і швидко переключатися з однієї ідеї на іншу); метафоричність (схильність використовувати символічні, асоціативні засоби для вираження своїх думок, уміння у простому бачити складне, у складному - просте); здатність відмовитися від непродуктивного досвіду, привносити в нього нове [7, с.51].

Загалом інтелектуальна сфера старшокласника пов'язана із самосвідомістю, спонукальною, емоційно-вольовою сферами. Завдяки самосвідомості він визначає мету інтелектуальної діяльності, рівень досягнень. Інтереси його окреслюють предметне поле розмірковування. Спонукальна сфера живить психічною енергією інтелектуальну поведінку (пізнавальні потреби, інтереси, інтелектуальна саморегуляція тощо). Інтелект взаємодіє з емоційно-вольовою сферою. За позитивних емоцій потенціал інтелекту в ранній юності значно підвищується, але сильні емоції (в т. ч. і позитивні) створюють труднощі, оскільки особистість починає сприймати світ через свою радість чи горе. Негативні емоції спрямовуються на конкретні образи, позитивні - на абстрактні, узагальнені моделі.

До загальних властивостей особистості, які за умов діяльності постають як здібності, належать індивідуально-психологічні якості. Особливо важливу роль у структурі здібностей відіграє здатність людини мислити, розкривати певні зв’язки та відношення, які не виявляються безпосередньо.

Мислення – це соціально обумовлений, нерозривно пов’язаний з мовою психічний процес пошуків та відкриття істотно нового, процес опосередкованого та узагальненого відображення дійсності в ході її аналізу та синтезу. Мислення виникає на основі практичної діяльності з чуттєвого пізнання й далеко виходить за його межі.

Як правило, коли кажуть про розвиток мислення в процесі навчання

математики, то мають на увазі розвиток математичного мислення. Звичайно, це вірно: у процесі навчання математики слід, у першу чергу, турбуватися не взагалі про розвиток мислення, а саме про розвиток математичного мислення [6, с.106].

А.Я. Хінчин, відомий математик, що глибоко цікавився проблемами навчання математики, вказав на чотири характерні ознаки математичного мислення:

доведене до краю домінування логічної схеми міркувань;

лаконізм, усвідомлене намагання завжди знаходити найкоротший логічний шлях, що веде до даної мети, безжалісне відкидання усього, що не є абсолютно необхідним для беззаперечної аргументації;

чітка розчленованість ходу аргументації;

скрупульозна точність символіки [6, с.107].

Результати досліджень багатьох вітчизняних та зарубіжних психологів та дидактів показали, що математичне мислення є не лише одним з найважливіших компонентів процесу пізнавальної діяльності учнів, але й таким компонентом, без цілеспрямованого розвитку якого неможливо досягти ефективних результатів у оволодінні школярами системою математичних знань, умінь і навичок.

На уроках математики слід розглядати задачі як певні знакові вирази (моделі) проблемної ситуації, що викликає в учня необхідність пошуку розв'язку шляхом вибору певних дій, які ведуть до результату. Такі моделі на уроці математики можна створити засобами комп’ютерного моделювання.Таким чином, задача являтиме собою предметну область, що складається з одного або кількох об'єктів, пов'язаних між собою предикатами (вимогами задачі). [5]

Проблеми використання програмних і математичних середовищ для комп’ютерного моделювання у навчанні природничо-математичних дисциплін розглядалися Х. Голдом, Г. Коткіним, Р. Майєром, С. Раковим, І. Теплицьким, Я. Тобочником, В. Черкаським та ін.

Середовище підтримки математичної діяльності сьогодні є незамінним інструментом різнопланової математичної діяльності – навчальної, дослідницької, професійної. Учні створюють на екрані комп’ютера інтелектуальне середовище, в якому можна зручно і просто проводити складні й трудомісткі математичні розрахунки, розв’язувати рівняння і системи рівнянь, обчислювати границі та інтеграли, здійснювати моделювання об’єктів і процесів різної природи, застосовувати виразні форми подання числової інформації з використанням комп’ютерної графіки [1, с.41-45].

Для обробки комп'ютерних моделей використовуються існуючі програмні додатки (математичні пакети, електронні таблиці, графічні редактори тощо) або розробляються оригінальні програми за допомогою мов програмування (Basic, Pascal, Delphi, C++). Серед універсальних комп’ютерних математичних систем є GRAN. Доцільність використання жданого пакету у навчанні математики зумовлена тим, що він охоплює

практично всі її розділи – від елементарної до вищої, включаючи спеціальні застосування, і дозволяє здійснювати як числові, так і символьні обчислення. Ще однією із суттєвих переваг пакету GRAN є те, що він пропонує користувачеві потужний інструментарій для візуалізації результатів розрахунків за допомогою тривимірної графіки та анімації. Це зумовлює зручність та ефективність застосування GRAN не тільки для навчання старшокласників математики, а й для створення і дослідження математичних моделей різноманітних явищ і процесів, які є предметом вивчення природничих дисциплін, а також дисциплін циклу фахової підготовки [1, с.41-45].

Дидактичний потенціал пакету GRAN у навчанні природничо-математичних дисциплін полягає в тому, що його застосування дає змогу створити умови для розвитку інтелектуальних здібностей, глибоких математичних знань і досвіду використання математичного апарату для побудови математичних моделей і проведення комп'ютерного експерименту, який є сучасним методом пізнання.

Для успішного формування в учнів умінь використовувати засоби та інструменти інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні доцільним є запровадження комп'ютерно-орієнтованої системи навчання математики, що створює умови для застосовування комп'ютерного моделювання у навчанні математики.

Висновки. Необхідні сприятливі психологічні передумови для здійснення цілеспрямованого навчально-педагогічного процесу з метою розвитку інтелектуальних здібностей учнів засобами комп'ютерного моделювання виникають у старшому шкільному віці. Мотивація навчання спрямована на розв'язання складних проблем пізнання об'єктів навколишнього світу через засвоєння методів такого пізнання, а також через формування стійкого пізнавального інтересу до навчання, різного заохочення будь-яких спроб розв'язування складних задач, створення в учнів позитивних емоцій від результатів своєї праці.

На початковому етапі значну увагу слід приділяти завданням, які можна розглядати як проміжну ланку між тренувальними й творчими, де пошук загальної ідеї не вимагає оригінального підходу. Вони повинні безпосередньо готувати учнів до розв'язування творчих дослідницьких завдань і можуть розглядатися як перший підготовчий етап у системі математичних робіт.

Кінцева мета навчання математики засобами комп'ютерного моделювання полягає у виході учнів на рівень опанування методів та прийомів опрацювання задач із нечітко сформульованою умовою, що вимагають самостійного інтелектуального підходу до вироблення стратегій та відповідних тактик пошуку розв'язків. Але головне для нас тут – не стільки кінцева мета мислительного процесу (створення задовільної адекватної моделі), скільки сам процес продуктивного творчого пошуку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Жалдак М.І. Комп'ютер на уроках математики : посібник для вчителів / М.І.

Жалдак. – К. : Техніка, 1997. – 303 с. : іл.

2. Лаврентьєва О.О. Робота над інтелектуальним розвитком учнів у межах уроку / Олена Лаврентьєва // Фізика та астрономія в школі. – 2004. – № 5. – С. 8-11.

3. Максименко С.Д., Соловієнко В.О.Загальна психологія: Навч. посібник. - К.: МАУП, 2000. - 256 с.

4. Психологія здібностей : навч. посібник / [Г.І. Кагальняк, Г.О. Шулдик, Б.А. Якимчук, Л.А. Данилевич]. – К. : Науковий світ, 2001. – 76 с.

5. Рогозина В. Педагогические условия развития творческих способностей школьников на уроке / В. Рогозина // Воспитание школьников. – 2007. – № 4. – С. 28-30.

6. Теплицький І.О. Елементи комп'ютерного моделювання : навч. посіб. / І.О. Теплицький. – 2-е вид., випр. і доп. – Кривий Ріг : КДПУ, 2010. – 264 с.

7. Челак Е.Н. Развивающаяся информатика : методическое пособие / Челак Е.Н., Конопатова Н.К. – М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2001. – 208 с.

Стребко Л.В.
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНИХ УМІНЬ УЧНІВ З ФІЗИКИ

Науковий керівник : кандидат фіз.-мат. наук, Шкурдода Ю.О.

Розглядається проблема формування науково-дослідницьких умінь учнів з фізики. Дається характеристика відповідних методів навчання та пропонується підбір методик навчання фізики з метою формування дослідницьких умінь учнів.

Однією з актуальних проблем сучасної освіти є проблема залучення учнів до пізнавальної діяльності для вирішення основного завдання, що поставлене перед школою у XXI столітті: формувати творчу особистість учнів, розвивати їх здібності, готувати до пізнання оточуючої дійсності. Тому у вивченні фізики необхідно здійснити кардинальний перехід від інформаційно-пояснювального підходу до інноваційно-творчого, спрямованого на формування в учнів вміння вчитися.

На сьогоднішній день існує значна кількість психолого-педагогічних досліджень присвячених проблемі формування пізнавального інтересу та пізнавальної активності, які є складовими компонентами пізнавальної діяльності. Зокрема, слід відзначити роботи П.Я. Гальперіна, Д.Б. Ельконіна, С.Л. Рубінштейна, Н.Ф. Тализіної, в яких здійснюється пошук засобів активізації і керування пізнавальною діяльністю; роботи Д.М. Богоявленського, Н.О. Менчинської, які присвячені пошуку шляхів розвитку пізнавальної активності; праці І.Я. Лернера, М.І. Махмутова, Т.І. Шамової розкривають пізнавальну діяльність через самореалізацію учнів; Л.Г. Божович, В.С. Ільїном, Г.І. Щукіною досліджено мотивацію пізнавальної діяльності. Різні аспекти діяльнісного підходу до пізнавальної діяльності розроблені в дослідженнях психологів і педагогів

Л.С. Виготського, П.Я. Гальперіна, В.В. Давидова, В.М. Дружиніна, Г.С. Костюка, О.М. Леонтьєва, В.А. Роменця, С.Л. Рубінштейна, Н.Ф. Тализіної, Г.І Щукіної та інших.

Пізнавальній діяльності в цілому та окремим її складовим присвячено багато праць з методики викладання фізики, зокрема: праці С.У. Гончаренка, В.М. Мощанського присвячені формуванню світоглядних уявлень учнів у процесі пізнавальної діяльності; способи активізації пізнавальної діяльності під час вивчення фізики пропонують Н.М. Звєрєва, Л.О. Іванова, А.В. Усова; розвитку творчих здібностей учнів в процесі пізнавальної діяльності з фізики присвячені роботи Р.І. Малафєєва, В.Г. Разумовського, А.В. Усової. Роль і місце міжпредметних зв'язків у пізнавальній діяльності учнів та у формуванні пізнавальних умінь висвітлені в працях В.М. Максимової, О.В. Сергеєва, В.Д. Шарко, А.В. Усової, В.М. Федорової та інших вчених, в яких розглянуто окремі аспекти досліджуваної проблеми.

Завдяки їх зусиллям методика викладання фізики збагатилася новими формами та методами викладання, вдосконалено шкільний фізичний експеримент, розглянуто застосування різноманітних засобів та методів навчання для покращення знань і вмінь учнів, з врахуванням їх індивідуальних, вікових та психологічних особливостей, проте проблема формування пізнавальних умінь учнів до кінця не вирішена. Актуальність розглянутих проблем зумовила вибір теми дослідження: "Формування пізнавальних умінь учнів основної школи в процесі вивчення фізики"

Мета дослідження – теоретичне обґрунтування і підбір комплексу засобів формування пізнавальних умінь учнів основної школи в процесі вивчення фізики і дослідна їх перевірка.

У сучасній психолого-педагогічній літературі під умінням розуміють використання наявних знань та навичок для вибору та здійснення прийомів дії у відповідності до поставленої мети. До означення "дослідницькі уміння" уснує кілька підходів. Наприклад, В.В. Успенський, І.А. Зимня та Е.А. Шашенкова та ін. розглядають дослідницькі уміння як результат та міру дослідницької діяльності, тобто як здатність до проведення самостійних спостережень, експериментів, що набувається в процесі розв'язування різного роду дослідницьких задач. Автори іншого підходу Н.В. Сичкова, П.Ю. Романов та ін. розглядають дослідницькі уміння як здатність до дій, необхідних для виконання дослідницької діяльності.

В.С. Лазарев до числа основних дій, які виконуються при розв'язанні дослідницьких задач, відносить наступне:

– постановка дослідницьких задач;

– планування розв'язання задач;

– висунення гіпотез;

– побудова вимірювальних величин та вимірювальних шкал;

– збір початкової інформації (спостереження та ін.);

– аналіз даних експериментів та спостереження і побудова узагальнень;

– побудова моделей та робота з ними.

Кожне із цих умінь є складовим і може бути розкладене на більш прості уміння. Наприклад, уміння формулювати гіпотезу включає наступні уміння: формулювати висновки, припущення на основі кількох положень, розчленовувати гіпотезу, припущення на структурні складові, вибирати із кількох припущень, висновків, гіпотез найбільш правильні, коректні, таких, що у найбільшій мірі відображають задані посилання, уміння визначати закон, за яким діють дані явища і т.п.

Ще один підхід до визначення складу експериментальних умінь запропонований Л.Я. Зоріною, яка виділяє три групи способів діяльності у когнітивній галузі, з кожною з яких нею співвіднесені необхідні уміння: зокрема, експериментальні уміння представлені наступним чином:

визначити мету експерименту;

формулювати проблему дослідження;

формулювати гіпотезу дослідження;

визначати методику експерименту;

фіксувати результати експерименту з урахуванням можливих похибок та робити аналіз.

Виділені уміння можуть бути сформульовані у процесі дослідницької діяльності за умови, що учні виконують ці дії і вчитель організовує рефлексію не лише у предметній галузі, але й способів діяльності.

Нами було проведено аналіз ефективних методів і форм навчання фізики, яка ґрунтується на таких принципах:

На підвищення інтересу до навчання.

На підвищення емоційності навчання фізики. Як відомо, позитивний і піднесений емоційний стан допомагає краще засвоювати наукові знання.

На створення “зворотнього зв’язку” з учнями враховуючи їх думку. Навчальний процес потрібно будувати у відповідності з природою людини, все це підвищує результати навчання, його коефіцієнт корисної дії.

Важливу роль у розвитку пізнавальної активності учнів відіграє побудова навчального процесу з використанням різних типів уроків. У педагогічній діяльності вчителів використовуються наступні системи уроків:

I. Уроки вивчення нового матеріалу на основі опорного конспекту;

II. Уроки формування способів самостійного здобуття знань;

III. Уроки корегування та розвитку знань, умінь та навичок;

IV. Уроки повторення та систематизації знань;

V. Уроки контролю.

Проаналізуємо різні форми, методи та методичні прийоми, що створені шляхом поєднання традиційних методів навчання та інтерактивних, які успішно можна використовувати на уроках фізики для формування ключових освітніх компетентностей.

I. При вивченні нового матеріалу пропонуємо:

1.1. Створювати проблемні ситуації за допомогою дослідів, для пояснення яких потрібні нові знання.

1.2. Використовувати уривки з художньої літератури, усної народної творчості, періодичної преси-демонструвати відеофільми, фотографії, картини. Для забезпечення достатньою мірою розвитку творчих здібностей учнів широко використовувати емоційність шкільного курсу фізики.

1.3. Учням самостійно ставити демонстраційні досліди, виконувати фронтальні експериментальні завдання.

1.4. Розробляти систему контрольних запитань, які повинні бути виконані під час вивчення нового матеріалу. Головна мета таких завдань – навчити учнів ставити та шукати відповіді на запитання, які потребують не лише ґрунтовного знання навчального матеріалу, а й розмірковування над тим, яким чином приходимо до тих чи інших рішень.

1.5. Використовувати комп'ютерну програму «PowerPoint», яка дозволяє створювати власний ілюстративний матеріал (презентації).

II. При удосконаленні знань та формуванні умінь розв'язувати задачі застосовуємо:

2.1. Розв'язування задач-оцінок, задач-моделей з використанням демонстраційного або лабораторного обладнання, винахідницьких задач.

2.2. Залучення учнів до самостійного складання задач за малюнком або схемою, короткою умовою, задач з технічним та екологічним змістом, розв'язування задач з надлишковими або неповними даними, задач, які передбачають декілька способів розв'язання.

2.3. Використання тестових завдань на відповідність, завдань з декількома правильними відповідями, експериментальних завдань; складання учнями тестових завдань.

2.4. Розв'язування задач експериментальним методом з наступною перевіркою на комп'ютерних моделях.

2.5. Складання структурно-логічних схем.

2.6. Використання інтерактивних методів навчання (робота в парах, малих групах, "мозковий штурм", "мікрофон", тощо).

III. При виконанні лабораторних робіт та робіт лабораторного практикуму учням необхідно:

3.1. Складати інструкції до лабораторних робіт.

3.2. Виконувати додаткові творчі експериментальні завдання, аналізувати та оцінювати результати роботи.

3.3. Уміти використовувати сучасну цифрову фото- та відеотехніку, комп'ютерні програми для вивчення характеристик вимірювальних приладів, фізичних явищ, перевірки законів, обробки результатів.

IV. При виконанні домашніх завдань пропонуємо:

4.1. Проводити домашні експерименти.

4.3. Знайомитися з творчою діяльністю відомих учених, їх винаходів через мережу Internet.

4.4. Створювати комп'ютерні презентації, публікації, буклети, сайти.

4.5. Створювати проекти.

V. У позакласній роботі при підготовці до олімпіад, турнірів, конкурсів організовуємо:

5.1. Взаємонавчання учнів у різновікових групах при підготовці до експериментального та демонстраційного туру олімпіад.

5.2. Роботу учнів у науковому товаристві «Еврика», МАНі.

5.3. Виставки технічної творчості, фотовиставки “Фізика навколо нас”, конкурси “Енергія й середовище”.

Зупинимось коротко на результатах перевірки пізнавальних умінь учнів. Цілком обґрунтовано можна сказати, що виконання на уроках фізики елементів особистісно орієнтованого навчання в поєднанні з інтерактивними технологіями збільшує кількість учнів, які отримали високу мотивацію в навчанні, в яких розвинулися особистісні якості, які мають значення в майбутній професійній діяльності, сформувалися основи ділової етики, здатність до співпраці. Навчання перетворилося не на просте запам’ятовування теоретичного матеріалу та формул, хоча пасивний методологічний підхід є передумовою розвитку творчих здібностей в учнів, які вже мають чіткі цілі, спрямовані на ґрунтовне вивчення предмету, а на активну творчу діяльність, яка, пройшовши через внутрішні протиріччя та переживання завдяки проблемному навчанню, стає основою навчання в старшій школі. Учні виступають як активні учасники уроку, на якому пропагується демократичний стиль, виявляються залучені в процес пізнання, мають можливість розуміти й рефлексувати з приводу того, що вони знають і над чим міркують. У той же час робота в малих групах потребує багато часу, цією стратегією не можна зловживати. Групову роботу варто використовувати, коли потрібно вирішити проблему, яку учні не можуть вирішити самостійно.

Отже, перевірка розглянутих методик формування пізнавальних умінь учнів та її ефективності під час вивчення базового курсу фізики дозволяє формувати високо кваліфікованого випускника школи, однак такий підхід до вивчення фізики потребує подальших наукових досліджень.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бугрій О. Формування узагальнених пізнавальних умінь //Рідна школа. – 2004. – №3. – С. 32-34.

2. Войтович І. С. Формування пізнавальних умінь в процесі навчання фізики // Матеріали IX Всеукраїнської наукової конференції “Фундаментальна та професійна підготовка фахівців з фізики”. – Укладачі: Шут М.І., Січкар Т.Г. –Київ: НПУ, 2004. –С.40

3. Войтович І. С., Галатюк Ю. М., Тищук В. І. Методика формування пізнавальних умінь учнів в процесі вивчення фізики. Методичний посібник. – Рівне: РВВ РДГУ, 2004. – 132с.

4. Ишков А. И. Формирование учебно-познавательных умений в процессе изучения физики с использованием средств ИКТ // А.И. Ишков – Тамбов: ТОИПКРО, 2007. – 97 с.

5. Усова А.В. Формирование учебных умений и навыков учащихся на уроках физики / А.В. Усова, А.А. Бобров. М.: Просвещение, 1988. – 112 с.

Стрельченко М.В.
Сумський державний педагогічний
університет імені А. С. Макаренка

ІГРИ З ПРИРОДОЮ

Науковий керівник: кандидат фіз.-мат. наук, доцент Одінцова О.О.

Розглянуті основи моделювання конфліктних ситуацій за умов повної або часткової невизначеності.

Конфліктні ситуації завжди звертали особливу увагу вчених різних галузей науки. Чому на деяких ринках фірми співпрацюють, а на інших – ні; до яких заходів слід вдаватися власникам газового хабу, щоб не допустити вторгнення конкурентів – лише в економіці конфлікти зустрічаються дуже часто і мають різнобічний характер. Саме, за допомогою теорії ігор – теорії математичних моделей прийняття рішень в умовах конфлікту або невизначеності, можна знайти відповіді на складні запитання економічного життя. [8 ,13].

Розглянемо основні поняття теорії ігор. Математична модель ситуації називається грою; сторони, які приймають участь у конфлікті, – гравцями; результат конфлікту – виграшем. Як правило, виграш (або програш) може бути заданий кількісно; наприклад, можна оцінити програш нулем, виграш – одиницею, а нічию – $\frac{1}{2}$. В економічних задачах дуже часто використовують значення, які дорівнюють значенням у грошових формах (прибутки або збитки). Найпоширенішою формою зображення ігор є матрична, в якій числові значення в комірках матриці задаються одним із описаних вище способів. Перша цифра в кожній комірці відображає значення чистого виграшу гравця, позначення якого знаходиться зліва від матриці. А друга цифра – значення чистого виграшу гравця, позначення якого знаходиться зверху.

Для кожної формалізованої гри вводяться правила, тобто система умов, яка визначає: 1) варіанти дій гравців; 2) об’єм інформації кожного гравця о поведінці інших гравців; 3) результат (виграш), до якого приводить кожна сукупність дій. Вибір і здійснення одного з передбачених правилами дій називається ходом (кроком) гравця. В теорії ігор хід – це усвідомлений вибір гравцем однієї із можливих дій. Стратегією гравця називається система правил, які визначають вибір дії гравця при кожному його кроці в залежності від ситуації, що склалася.

Для того, щоб розв’язати гру, потрібно для кожного гравця вибрати стратегію, що задовольняє умову оптимальності, тобто один із гравців отримує максимальний виграш, коли інший дотримується своєї стратегії. У той же час другий гравець повинен мати мінімальний програш, якщо перший притримується своєї стратегії. Саме такі стратегії називаються оптимальними. При оптимальних стратегіях будь-якому з гравців повинно

бути невигідно відмовлятися від своєї стратегії у грі. Далі ми будемо розглядати також і інші види стратегій: домінуючі та раціональні стратегії.

Теорія ігор ділиться на дві складові частини: перша – це теорія безкоаліційних (некооперативних) ігор, а друга – теорія кооперативних ігор. Ця класифікація базова, хоча інколи дуже розпливчаста [8, 15]. У безкоаліційних іграх гравці не мають право вступати в угоди, створювати коаліції. У коаліційних – навпаки, можуть створювати коаліції. Надалі ми будемо розглядати саме безкоаліційні ігри, так як коаліційні є досить громіздкою теорією, багато фактів з якої не обґрунтовані і у наш час. Поведінка об'єднань гравців та коаліцій є досить непрогнозованою, на відміну від безкоаліційних ігор, в яких основною одиницею є індивідуальний (раціональний) гравець. У звичайній стратегічній грі приймають участь «розумні» й антагоністичні суперники. У таких іграх кожна зі сторін приймає саме ті рішення, котрі найбільш вигідні їй і менш вигідні супернику. Проте досить часто невизначеність, яка супроводжує з деякою операцією, не зв'язана зі свідомою протидією суперника, а залежить від деякої невідомої гравцю 1 дійсності. Такого роду ситуації називають іграми з природою. Їх особливістю є те, що свідомо діє лише один гравець, а іншому не важливий результат, або він не здатен робити зважені рішення. Можливим є і те, що умови гри не залежать від дій гравця, а визначаються зовнішніми факторами (в цьому випадку природа – кооперативна середа).

Незважаючи на те, що більшість конфліктних ситуацій є суперечкою між раціональними гравцями, ігри з природою є також актуальними. Найпоширені приклади таких ігор пов'язані з реальною діяльністю природи (фізичні, біологічні, хімічні процеси). Чисельна кількість ігор з природою зустрічається в економіці. Наприклад: входження нового конкурента на ринок досконалої конкуренції. Природа виступає у вигляді «ринкової рівноваги», яка не є раціональним гравцем.

Перевагою ігор з природою для оперую чого гравця є те, що виграш в даній грі є набагато більшим, ніж у грі із свідомим опонентом. Проте, прийняття свідомого рішення є набагато складнішим, адже в грі з природою невизначеність ситуації проявляється в набагато більшій степені.

Метою статті є розгляд конфліктних ситуацій, пов'язаних із повною або частковою невизначеністю.

Антагоніст – (гравець 2) називається природою – в теорії статистичних ігор не є розумним (раціональним) гравцем, так як розглядається як деяка незацікавлена інстанція, яка не обирає для себе оптимальні стратегії. Можливі стратегії природи реалізуються довільним чином.

Нехай оперуючому гравцю необхідно виконати операцію в недостатньо відомій обстановці, відносно станів природи, якій можна зробити n пропозицій. Ці пропозиції $П_1$, $П_2$, …, $П_n$ будемо розглядати як стратегії природи. Оперуюча сторона має в своєму розпорядженні m можливих стратегій - A_1, A_2, …, A_n. Виграші гравця 1 a_{ij} при кожній парі

стратегій A_i і Π_j припускаються відомими і задані платіжною матрицею $A = \|a_{ij}\|$. Значення в комірках матриці відображають чистий виграш оперую чого гравця при його i-ої стратегії, у відповідь на j-у стратегію опонента.

Задача заключається у знаходженні такої стратегії (чистої або змішаної), котра при її застосуванні забезпечила б оперуючій стороні найбільший виграш.

Як і раніше, максимальний виграш у j-ому стовпці позначимо через β_j, тобто $\beta = \max\limits_i a_{ij}$ (величина β_j характеризує благокорисність станів природи). Ризик гравця при застосуванні ним стратегії A_i в умовах Π_j позначимо через r_{ij}. Тоді ризик $r_{ij} = \beta_j - a_{ij}$, де $r_{ij} \geq 0$.

Матриця ризиків $R = (r_{ij})_{m\times n}$ у багатьох випадках дозволяє більш глибоко зрозуміти невизначену ситуацію, ніж матриця виграшів.

Найчастіше невизначеність ситуації вдається послабити за допомогою знаходження ймовірності станів природи на основі даних статистичних спостережень.

Припустимо, що ймовірності станів природи відомі:

$$P(\Pi_1) = Q_1;\ P(\Pi_2) = Q_2;\ \dots;\ P(\Pi_n) = Q_n, \text{де } \sum_{j=1}^{n} Q_j = 1.$$

Тоді середнє значення (математичне сподівання) виграшу α_1, котре гравець 1 прагне максимізувати, визначається за формулою

$$\overline{\alpha_i} = a_{i1}Q_1 + a_{i2}Q_2 + \dots + a_{in}Q_n, \qquad i = \overline{1,m}.$$

У якості оптимальної стратегії A_i обирається та зі стратегій A_i, $i = \overline{1,m}$, котра відповідає максимальному середньому значенню виграшу:

$$\bar{\alpha} = \max_i \overline{\alpha_i} = \max_i \left\{ \sum_{j=1}^{n} a_{ij}Q_j \right\}. \qquad (13.1)$$

Оптимальну стратегію при відомих ймовірностях станів природи можна знайти, використовуючи показник ризику. Для цього необхідно визначити середнє значення ризику

$$\overline{r_i} = r_{i1}Q_1 + r_{i2}Q_2 + \dots + r_{in}Q_n, \qquad i = \overline{1,m}$$

У якості оптимальної стратегії у даному випадку обирається та. котра забезпечує мінімальне середнє значення ризику:

$$\bar{r} = \min_i \overline{r_i} = \min_i \left\{ \sum_{j=1}^{n} r_{ij}Q_j \right\}.$$

Покажемо, що застосування критеріїв середнього виграшу і середнього ризику для одних і тих же вихідних даних призводить до одного й того ж результату. Обчислимо показники $\overline{\alpha_i}$ і $\overline{r_i}$ і складемо їх

$$\overline{\alpha_i} + \overline{r_i} = \sum_{j=1}^{n} a_{ij}Q_j + \sum_{j=1}^{n} r_{ij}Q_j.$$

Враховуючи, що $r_{ij} = \beta_j - a_{ij}$, отримаємо $\overline{a_i} + \overline{r_i} = \sum_{j=1}^{n} \beta_j Q_j$.

Отримана сума для даної матриці є величина постійна. Позначимо її через C:

$$\overline{a_i} + \overline{r_i} = C. \qquad (13.2)$$

З виразу (13.2) видно, що якщо $\overline{a_i}$ обертається в максимум, то $\overline{r_i}$ приймає мінімальне значення. Звідси, оптимальна стратегія, отримана при застосуванні критерію максимізації середнього виграшу, буде співпадати з оптимальною стратегією, отриманою за критерієм мінімізації середнього ризику.

Відмітимо ще одне важливе положення, що, коли відомі ймовірності станів природи Q_1, Q_2, …, Q_n, гравцю 1 немає сенсу користуватися змішаними стратегіями. Дійсно, якщо гравець 1 застосує змішану стратегію $p_A = (p_1, p_2, \dots, p_m)$, то його середній виграш, усереднений за умовами природи і за його стратегіями, буде рівний

$$\overline{\overline{a}} = \sum_{i=1}^{n} \overline{a_i} p_i.$$

Проте, $\overline{\overline{a}}$ не може бути максимальною з усереднених величин, тобто $\overline{\overline{a}} \le \max_i \overline{a_i}$. Звідси випливає, що застосування у грі з природою будь-якої змішаної стратегії p_A не може бути вигіднішe для гравця 1, ніж застосування оптимальної чистої стратегії.

Приклад 1. Сільськогосподарське підприємство має три ділянки землі: вологий, середньої вологості та сухий. Одна з даних ділянок прогнозується для вирощування картофелю, а інші – для посіву зеленої маси. Відомо, що для отримання доброго врожаю картофелю вимагається певна кількість вологи у ґрунті у період вегетації. При зайвій вологості посаджений картофель на деяких ділянках може гнити, а при недостатній кількості осадків буде погано розвиватися, що призведе до зниження врожайності. Потрібно визначити, на якій ділянці сіяти картофель, щоб отримати добрий вражай. Відома середня врожайність подана в таблиці (Таблиця 1). Ймовірність випаду осадків менше норми $Q_1 = 0{,}3$; ймовірність випаду осадків рівних нормі $Q_2 = 0{,}4$; ймовірність випаду осадків більше норми $Q_3 = 0{,}3$.

Таблиця 1. Середня врожайність, ц/1 га.

	$П_1$	$П_2$	$П_3$
A_1	250	200	100
A_2	200	230	120
A_3	100	240	260

A_1 – сіяти картофель на вологій ділянці; A_2 – сіяти картофель на ділянці середньої вологості; A_3 – сіяти картофель на сухій ділянці; $П_1$ – кількість осадків менше норми; $П_2$ – кількість осадків у нормі; $П_3$ – кількість осадків більше норми.

Середнє значення виграшів для кожної зі стратегій гравця 1:

$$\bar{\alpha}_1 = 185 \text{ ц}, \qquad \bar{\alpha}_2 = 188 \text{ ц}, \qquad \bar{\alpha}_3 = 204 \text{ ц}.$$

Максимальне значення середнього виграшу:

$$\bar{\alpha} = \max_i \bar{\alpha}_i = \max(185, 188, 204) = 204.$$

Тоді, оптимальною стратегією, згідно розвязку задачі, є стратегія A_3 (сіяти картофель на сухій ділянці).

Ми розглянули розв'язання ігор на основі об'єктивно вирахуваних ймовірностей станів природи. Якщо об'єктивної оцінки станів природи отримати неможливо, то ймовірності станів природи можуть бути отримані суб'єктивно на основі:

принцип недостатнього ґрунтування Лапласа , якщо жодному зі станів природи не можна віддати перевагу;

$$Q_1 = Q_2 = \cdots = Q_n = \frac{1}{n},$$

принцип спадної геометричної прогресії , якщо стани природи можна розмістити в порядку спадання їх правдоподібності (ймовірностей звершення).

$$Q_1 : Q_2 : \ldots : Q_n = n : (n-1) : \ldots . : 1,$$

отримання середніх значень ймовірностей станів $\bar{Q}_1, \bar{Q}_2, \ldots, \bar{Q}_n$, використовуючи оцінки групи експертів.

Окрім розглянутих підходів до розв'язання ігор з природою, що основуються на застосуванні об'єктивно вирахуваних, або суб'єктивно назначених ймовірностей природи існують й інші підходи до знаходження оптимального розв'язку в умовах повної невизначеності, що ґрунтуються на застосуванні інших критеріїв.

Максимінний критерій Уальда (критерій крайнього песимізму). За цим критерієм у якості оптимальної рекомендується брати ту стратегію, котра гарантує в найгірших умовах максимальний виграш, тобто максимінну стратегію:

$$\alpha = \max_i \min_j a_{ij}.$$

Критерій Сейвіджа (критерій мінімаксного ризику). Цей критерій, як і критерій Уальда, є критерієм крайнього песимізму. Згідно з ним, рекомендується обирати ту стратегію, за якої у найгірших умовах величина ризику приймає найменше значення:

$$r = \min_i \max_j a_{ij.}$$

Критерій Гурвіца (критерій песимізму-оптимізму). Критерій має вигляд:

$$s = \max_i \left\{ \lambda \min_j a_{ij.} + (1-\lambda) \max_j a_{ij.} \right\},$$

де $0 \le \lambda \le 1$.

Очевидно, що при $\lambda = 1$ критерій Гурвіца перетворюється в песимістичний критерій Уальда, а при $\lambda = 0$ – у критерій крайнього песимізму. Коефіцієнт λ обирається на основі суб'єктивних міркувань (досвіду, здорового глузду тощо). Величина λ залежить від відповідальності

гравця, що оперує: чим вона вище, тим λ більше до 1.

Розглянемо відносно реальний приклад застосування критеріїв прийняття рішень. Перший гравець, за якого ми будемо приймати рішення, буде представляти комп'ютерну гру «А». Другим гравцем, що грає «природу», буде компанія, що представляє комп'ютерну гру «Б».

Підходить час випуску нової комп'ютерної гри, пройшла презентація, експерти висловили свої думки, та гравець 1 повинен прийняти важливе рішення: коли випустити його продукт? Спрощуючи ситуацію, у нас залишиться 3 варіанти: випустити продукцію до конкурента (A_1), разом з конкурентом (A_2) або після нього (A_3). Звісно, поки не вийде гра «Б» ми не дізнаємося, чи буде вона набагато краще, ніж гра «А» ($П_1$), такою ж ($П_2$), або сильно поступатись в якості ($П_3$). Порахувавши прибуток у всіх випадках, нам дана матриця виграшів:

Таблиця 2. Гра між двома виробниками комп'ютерних ігор

	$П_1$	$П_2$	$П_3$
A_1	5	5	7
A_2	3	4	6
A_3	2	4	8

Критерій Уальда. За даним критерієм:

для $А_1$ мінімальний прибуток (5) відповідає діям гравця 2 $П_1$ та $П_2$.

для $А_2$ мінімальний прибуток (3) відповідає дії гравця 2 $П_1$.

для $А_3$ мінімальний прибуток (2) відповідає дії гравця 2 $П_1$.

Максимальний прибуток з мінімальних для кожної стратегії оперуючого гравця є: $\alpha = \max(5,\ 3,\ 2) = 5$.

Отже, за критерієм Уальда, стратегія $А_1$ є найбільш оптимальною.

Критерій Сейвіджа.

Побудуємо матрицю ризиків для даної гри.

$$\begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \end{matrix}\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

для $А_1$ максимальний ризик (1) відповідає дії гравця 2 $П_3$.

для $А_2$ максимальний ризик (2) відповідає діям гравця 2 $П_1$ та $П_3$.

для $А_3$ максимальний ризик (3) відповідає дії гравця 2 $П_1$.

Мінімальним ризиком з максимальних для кожної стратегії оперуючого гравця є: $r = \min(1,\ 2,\ 3) = 1$.

Отже, за критерієм Севіджа, стратегія $А_1$ є найбільш оптимальною.

Критерій Гурвіца. Для даного прикладу візьмемо $\lambda = 0{,}4$.

для $А_1$ прибуток рівний $0{,}4 * 7 + 0{,}6 * 5 = 5{,}8$.

для $А_2$ прибуток рівний $0{,}4 * 6 + 0{,}6 * 3 = 4{,}2$.

для $А_3$ прибуток рівний $0{,}4 * 8 + 0{,}6 * 2 = 4{,}4$.

З отриманих відповідей максимальний прибуток приносить стратегія $А_1$.

Із застосування критеріїв випливає, що оптимальною стратегією для

оперую чого гравця 1 буде стратегія A_1: випустити продукцію до конкурента.

На практиці не завжди відповіді за критеріями співпадають – в таких ситуаціях потрібно обирати оптимальну стратегію за допомогою додаткових міркувань (наприклад, психологічних факторів).

Ігри з природою розвиваються сьогодні в кооперативних та коаліційних теоріях. Без них неможливо уявити сучасні економічні науки, та деякі інші: ризикологію, міжнародні відносини, теорію аукціонів, математичне програмування. Основним в таких іграх є оцінка ймовірності станів нераціонального опонента – звідки можна знайти оптимальну стратегію за допомогою критеріїв прийняття рішень.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бережна Л.В., Економіко-математичні методи та моделі в фінансах / Л. В. Бережна, О.І. Снитюк – К.: Кондор, 2009. – 301 с.

2. Вовк Р.В. Моделювання міжнародних відносин: Навч. посібник / Р.В. Вовк – К.: Знання, 2012. – 246 с.

3. Довбенко М.В. Сучасна економічна теорія. Економічна нобелелогія: Навчальний посібник /М.В. Довбенко – К.: Видавничий центр «Академія», 2005. – 336 с.

4. Костевич Л. С. Теория игр. Исследование операций / Л. С. Костевич, А. А. Лапко – Минск: «Вышэйшая школа», 1982. – 228 с.

5. Крушевский А. В. Теория игр / А. В. Крушевский – К.: Головное издательство издательского обдъеденения «Вища школа», 1977. – 213 с.

6. Мельникова М. Мікроекономіка: Навчальний посібник / М. Мельникова, В. Яременко – К.: Видавничий центр «Професіонал», 2005. – 400 с.

7. Мухачева Э. Л. Математическое программирование / Э. А. Мухачева, Г. Ш. Рубинштейн – Новосибирск: издательство «Наука», 1977. – 315 с.

8. Печерский С. Л. Теория игр для экономистов. Вводный курс. Учебное пособие. / С. Л. Печерский, А. Беляева – СПб.: Издательство Европейского университета в Санкт-Петербурге, 2001. - 344 с.

9. Саати Т. Л. Математические модели конфликтных ситуаций : пер. с англ.; под ред. И. А. Ушакова. – М. : Сов. радио, 1977. – 304 с.

Тараповська А.В.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С. Макаренка

ВИКОРИСТАННЯ ГРАФІЧНОГО МЕТОДУ ПІД ЧАС РОЗВИТКУ НАУКОВОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Науковий керівник: кандидат фіз.-мат. наук, Шкурдода Ю.О.

Проаналізовано вплив графічного методу на розвиток наукового мислення учнів на уроках фізики та розглянуто можливості його використання на різних етапах уроку. Підібрано графічні завдання, які можна використовувати на уроках фізики в 10 класі для розвитку наукового мислення учнів.

Графічні методи в методиці навчання фізики охоплюють використання різних графічних зображень, таких як діаграм, геометричних побудов, графіків та інше. Використання графічних методів у процесі навчання сприяє розвитку інтересу до предмету, стимулює пізнавальну діяльність учнів, спрямовує кожного учня на активне, самостійне одержання системи знань, умінь і навичок, підвищує науковий рівень навчання фізики і її практичне спрямування.

Існують різні визначення поняття «мислення». Найбільш доступне, на мою думку, подано далі. Мислення – це психологічний процес самостійного пошуку й відкриття суттєвого нового, тобто процес узагальнення відображення дійсності під час її аналізу й синтезу, що виникає на основі практичної діяльності й досвіду [4].

Конкретного визначення наукового мислення не сформульовано, але можна сказати, що наукове мислення пов’язане із залученням людини до наукової сфери діяльності. Розвиток наукового мислення учнів можна реалізувати шляхом залучення їх до виконання різних видів навчальної роботи. Таким видом роботи може бути робота з графіками.

Будь-який шкільний підручник з фізики, посібник, будь-які методичні розробки з теоретичної або експериментальної фізики неможливо собі уявити без великої кількості різних графічних залежностей. Тому учням необхідні вміння та навички роботи з графіками.

Графіки є одним із методом розвитку в учнів наукового мислення. Для того щоб використання графічного методу було дієвим вчителю потрібно правильно організовувати роботу з графіками, які він використовує на уроці. Кожний використаний графік повинен бути обговорений і проаналізований разом з учнями. Це потрібно для того, щоб учні з’ясували всі сторони певного фізичного явища чи залежності, яку зображує графік.

Під час використання графіків потрібно звертати увагу на такі види роботи як:

побудова графіку за формулою і запис формули за даним графіком;

з’ясування характеру залежності між величинами;

визначення значень величин, виходячи з графіку.

Графічний метод є методом, який доцільно використовувати на різних етапах уроку.

Розглянемо приклади використання графічного методу на етапі актуалізації опорних знань учнів.

Так як урок триває не так багато часу, то на актуалізацію опорних знань учнів виділяють приблизно 5 – 6 хвилин. Тому і завдання повинні бути такими, щоб не займали багато часу. На цьому етапі уроку графічні вправи є найбільш доцільними та практичними.

Можна до уроку підготувати картки з певними графічними вправами. Наприклад, в 10 класі вивчається тема «Ізотермічні процеси». Після вивчення цієї теми на наступному уроці учням можна запропонувати такі завдання.

На малюнку подано графіки процесів. Визначити ізотерму, ізохору та ізобару.

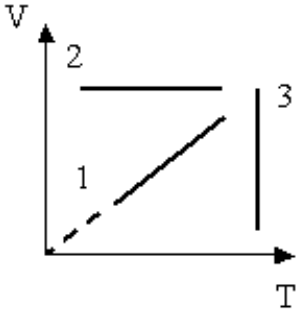
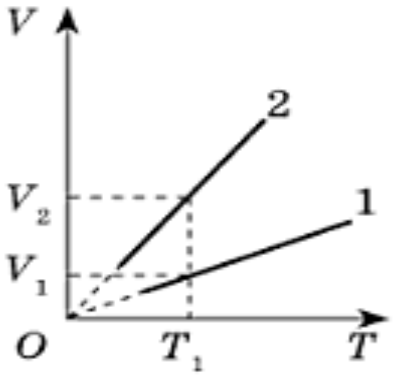


Рис. 1

Відповідь: ізотерма – 3, ізохора – 2, ізобара – 1.

Розв’язуючи дане завдання, учням потрібно згадати, який вигляд мають графіки ізопроцесів в різних системах координат.



На Рис. 2. зображено дві ізобари для двох газів. Маси газів сталі. Порівняти тиски p_1 і p_2.

Розв’язання.

У випадку фіксованої незмінної температури T_1 маємо: $V_2>V_1$, а отже $p_2<p_1$.

Завдання такого виду дадуть змогу швидко перевірити те, як учні готові до розв’язання задач та як вони засвоїли новий матеріал.

Вивчаючи новий матеріал, а саме вивчаючи фізичні закони та процеси, важливо учням показати графічне зображення даного процесу чи явища. Таким чином учні можуть побачити як змінюється одна величина відносно іншої. Адже, за допомогою графіка учням можна показати те, що вони можуть побачити лише при досить високому рівні математичних знань.

В 10 класі можна використовувати графічне представлення процесів та явищ під час вивчення розділів «Механічні коливання й хвилі» та «Молекулярна фізика й термодинаміка».

В розділі «Механічні коливання й хвилі» учням важливо показати який вигляд мають графіки коливань математичного маятника.

Вивчаючи «Гармонічні коливання», потрібно на дошці побудувати графіки гармонічних коливань, координата тіла яких змінюється за законами синуса і косинуса.

Для використання графічного методу на уроках фізики на етапі закріплення матеріалу учням можна підготувати графічні задачі.

Графічні задачі - це задачі, в яких відповідь на поставлене запитання не може бути отримана без графіка [3]. Саме графічні задачі є такими під час розв'язку яких учні здійснюють високу розумову діяльність. Застосовуючи графічний метод до розв'язування задач, учні не тільки знаходять розв'язок до задачі, але й дозволяють учневі самому з'ясувати, що показує графік, що можна визначити застосовуючи графік, як можна ним скористатися для розв'язку задачі. Розв'язуючи такі задачі учні самостійно мислять, а отже розвивають своє мислення і набувають умінь і навичок розв'язувати графічні задачі.

В фізиці є чимало розділів, під час вивчення яких, вчитель може показати переваги графічного методу розв'язування задач.

Графічний метод є одним із важливих методів на уроках фізики. А його застосування значною мірою впливає на покращення знань учнів, а також сприяє їхній практичній підготовці до майбутнього життя, розвиває мислення і формує уявлення про наукові методи дослідження. Адже цей метод дає змогу не тільки якісно вивчати явище чи процес, а спостерігати його у розвитку і одержувати кількісні результати.

ЛІТЕРАТУРА

1. Анофрикова С.В., Бобкова М.А., Бордонская Л.А. и др. Методика преподавания физики в средней школе: Учебное пособие для студентов пед. ин-тов по физ.-мат. Спец. – М.: Просвещение, 1987. – 336 с.

2. Борис М.М. Графіки в курсі фізики середньої школи. Посібник для вчителів. – Дрогобич.- 2000 р.- 55 с.

3. Бугаєв А.І. Методика викладання фізики. Теоретичні основи. - М.: Просвещение, 1981.- 288 с.

4. Максименко С.Д. Основи загальної психології/ За ред. С.Д.Максименка. - К., 1998. – 416 с.

5. Рєзников Л.И. Графический метод в преподавании физики. – М.: Учпедгиз, 1960. – 347 с.

6. Римкевич А.П., Римкевич П.А. Збірник задач з фізики 8-10 класів середньої школи. – 6-е вид., перероб.-К.: Рад. Школа, 1983.- 176 с.

Терещенко О. О.
Сумський державний педагогічний
університет імені А. С. Макаренка

ІНДИВІДУАЛЬНО -ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ДІТЕЙ - СТАРШИХ ДОШКІЛЬНИКІВ ТА ЇХ ГОТОВНІСТЬ ДО НАВЧАННЯ У СУЧАСНІЙ ЗОШ

Науковий керівник: кандидат психологічних наук, доцент Пухно С. В.

В статті представлено результати проведеного дослідження індивідуально-психологічних особливостей та особистісної сферидітей - старших дошкільників, встановлено, що показники психологічної готовності дітей залежать від рівня розвитку психічно-пізнавальної сфери, зокрема властивостей уваги та особистісної сфери (рівень особистісної тривожності, агресивність).

Постановка проблеми. Відповідно до Державних стандартів початкової освіти, метою навчання і виховання молодших школярів є розвиток всебічно і гармонійно розвиненої особистості. Ця мета визначена і у законодавстві України про школу, зокрема, у Законі України «Про внесення змін і доповнень до Закону Української РСР «Про освіту», Законі України «Про загальну середню освіту», а також – у Національній доктрині розвитку освіти та Концепції загальної середньої освіти.

Вступ до школи – одна з найважливіших подій у житті дитини,переживаються й осмислюються позитивні наслідки дошкільного фізичного та соціально-психологічного розвитку дитини. Оскільки сьогодні більшість дітей починають навчання з шестирічного віку, виникають проблемиу процесі підготовки дитини до навчання у ЗОШ. Тому, для батьків є необхідністю знання психології шестирічного учня, і, особливою необхідністю єзнання щодо психологічної готовності дитини до навчання у ЗОШ. У дітей, які не готові до систематичного навчання, складніше і довше проходить період адаптації до школи, в них частіше проявляються різноманітні труднощі навчання. Серед нихзначно більше таких дітей, які не встигають, і не лише в першому класі, але і в подальшому, ці діти частіше знаходяться серед тих, які не встигають, у них спостерігають порушення стану здоров'я. Найважливішим наслідком психічного розвитку дитини дошкільного віку є формування психологічної готовності до шкільного навчання. По суті, її становлення свідчить про завершення періоду дошкільного дитинства[1; 2].

Виклад основного матеріалу. До кінця дошкільного віку дитина добре усвідомлює своє місце усоціальній спільноті; орієнтується у сімейно-родинних відносинах; вміє будувати відносини з дорослими й однолітками: має навички самовладання, уміє підпорядковувати свою поведінку обставинам, бути непохитною у своїх бажаннях; у дитиницього віку розвинута рефлексія. Як найважливіше досягнення в розвитку особистості дитини виступає перевага почуття «Я – повинний» над мотивом «Я – хочу».

Один з найважливіших підсумків психічного розвитку в період дошкільного дитинства – психологічна готовність дитини до шкільного навчання. Психологічна готовність до школи – це набір психічних якостей, які необхідні дитині для успішного початку навчання в школі. Виділяються такі аспекти психологічної готовності: особистісну (мотиваційну) і інтелектуальну готовність до школи. Ці аспекти важливі як для того, щоб навчальна діяльність дитини була успішною, так і для її ефективної адаптації до нових умов, безболісного входження в нову систему відносин [1].

Для вивчення зв'язку індивідуально-психологічних особливостей та властивостей особистісної сфери дітей – старших дошкільників та їх психологічної готовності до навчання у ЗОШ були проведені і організовані експериментальне дослідження. Під час проведення експериментального дослідження були використані наступні методики. Для вивчення рівня розвитку уваги – тест «Графічний диктант». Для його проведення потрібно аркуш, на якому на відстані 4 клітинки від одної по вертикалі поставлені 3 крапки. Діти повинні, за моїми вказівками поставити ручку на першу крапку і проводити лінію (б, в, г, як показано на рис 1)

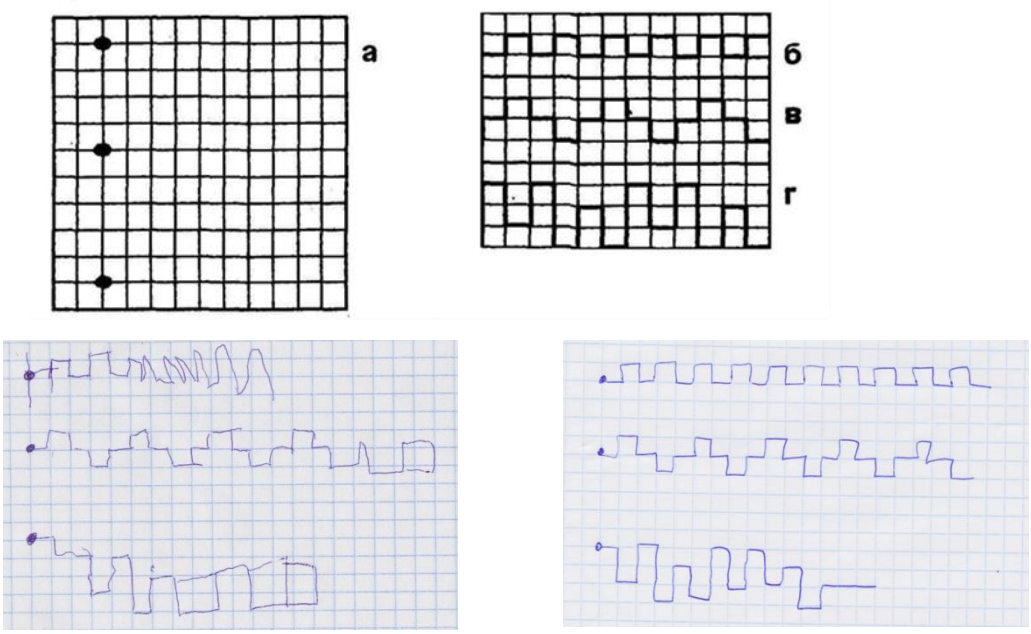


Рис. 1. Зразок завдання та його виконання дитиною

Після інтерпретації результатів, визначено, що високий рівень розвитку уваги продемонстрували діти, які уважно слухали вказівки, були зосереджені на роботі, не відволікалися на інші подразники. Основну групу дітей склали дошкільнята з середнім і добрим рівнем розвитку уваги – це діти, які слухали, але відволікались, робили по декілька помилок, але самостійно продовжували візерунок. Слабкий рівень виявили діти, котрі слухали неуважно, перепитували. Детальний розподіл можна простежити на наступній гістограмі (рис. 2).

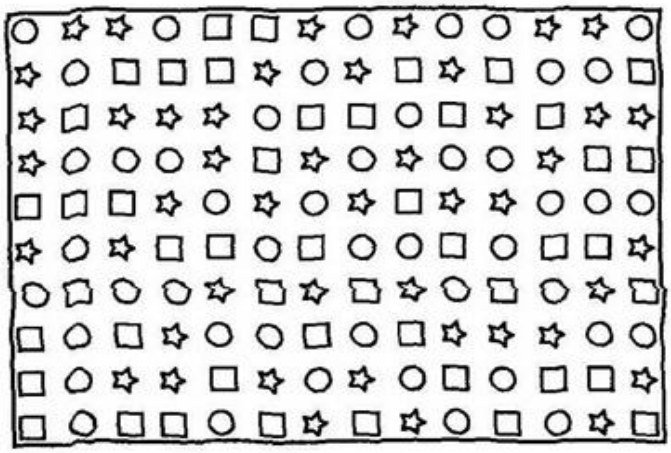


Рис. 2. Гістограма «Рівень розвитку уваги»

Для виявлення швидкості розподілу і переключення уваги, її обсягу і стійкості у дитини, застосований тест «Коректурна проба». Дитині пропонується коректурна матриця (рис.3).

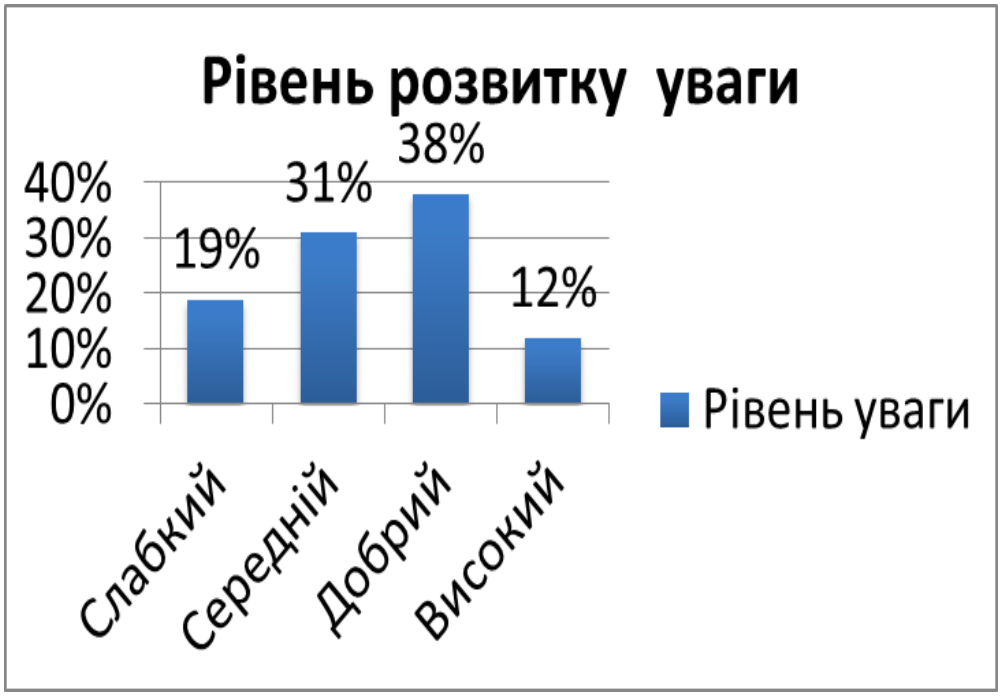


Рис . 3. Матриця методики «Коректурна проба».

Кожну фігуру потрібно зафарбувати відповідним олівцем (кружечок – червоним, квадратик – зеленим, зірочку - синім). Робота повинна проходити швидко, проте всі фігури повинні бути зафарбовані

відповідно.Деякі діти зосередились на правильності виконанні завдання, проте не врахували час роботи, а діти котрі робили все швидко, не зовсім охайно виконали завдання. І були отримані такі результати (рис. 4).

Рис. 4. Діаграма «Швидкість розподілу уваги»

Для вивчення особистісної сфери дитини була запропонована методика «Будинок. Дерево. Людина». Дитині пропонувалось намалювати будинок, дерево і людину. Потім проводиться опитування по розробленому плану. Вважається, що взаємодія між будинком, деревом і людиною, представляє собою зорову метафору. Якщо привести весь малюнок в дію, то цілком можливо помітити те, що дійсно відбувається в нашому житті. З дитячих малюнків було добре було видно, боязливих, стривожених, творчо розвинених та інтелектуально розвинених дітей.

Висновки.Після аналізу всіх результатів, виявилось, що показники психологічної готовність дитини до навчання в сучасній ЗОШ залежить від рівня розвитку психічно-пізнавальної сфери, зокрема, – властивостей уваги та особистісної сфери (рівня особистісної тривожності, агресивності). Тому, в загальному висновку виявилось, що з 16 дітей, шість готові на досить високому рівні до навчання в ЗОШ, дев'ятеро готові до навчання в ЗОШ та одна дитина не є готовою до навчання в ЗОШ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Павелків Р.В. Вікова психологія: підруч. для студ. вищ. навч. закл.– К.: Кондор, 2011. – 468 с.

2. Сироватко О., Байер О. Визначення готовності дітей до навчання у школі // Психолог. – 2003.– № 13.

Тихоненко С.О.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С. Макаренка

СУЧАСНІ ТЕСТОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕВІРКИ ЯКОСТІ ЗНАНЬ ФІЗИКИ В ШКОЛІ

Науковий керівник: кандидат фіз.-мат. наук, професор Іваній В.С.

У роботі проаналізовано науково-педагогічна література з питань тестової перевірки знань. Це дозволило з'ясувати зміст поняття "педагогічний тест", описати основні види тестів, а також дало змогу зробити висновок про те, що тестовий контроль знань при правильному складанні педагогічних тестів є ефективним засобом перевірки знань, стандартизує вимоги до рівня знань, сприяє більш повному охопленню навчального матеріалу, мінімізації витрат часу на перевірку, дозволяє проводити поелементний аналіз засвоєння матеріалу .Разом з тим тестові завдання при формальній перевірці не дозволяють фіксувати хід думки учнів під час вирішення, не дають можливості перевірки умінь користуватися навчальним обладнанням, не сприяють розвитку усного мовлення. Тому тестові завдання слід розглядати як допоміжні в комплексі з іншими методами і засобами контролю знань.

Як відомо, тестування широко застосовується за кордоном (США, Великобританія, Голландія, Японія та ін.) В останні роки цей метод зацікавив і країни колишнього Радянського Союзу. Зараз на території Російської Федерації як підсумок перевірки знань прийнятий ЄДІ - єдиний державний іспит, який побудований у вигляді тесту. Також використовується тестування як метод контролю знань на території сучасної України.

Аналіз вітчизняного досвіду, який накопичений в останні роки з різних навчальних дисциплін, а також зарубіжного досвіду показує, що при достатній старанності складання завдань, при дотриманні ряду вимог і коректності застосування методів математичної статистики можливо використовувати тести в якості об'єктивних вимірників знань.

В даний час для контролю результатів навчальної діяльності учнів найчастіше використовується метод тестування. Він заснований на використання спеціальної системи, що складається з великої кількості завдань-тестів, які потребують короткої відповіді або вибору із сукупності запропонованих.

У багатьох країнах світу широко поширені інтелектуальні тести - спеціальні завдання для вивчення індивідуально-психологічних особливостей людини (рівня обдарованості, швидкості протікання розумових процесів, наполегливості, здатності до самоконтролю та ін.) і для виявлення здібностей (просторових уявлень, здібностей оперувати числами та ін).

Тест (від англійського слова test - перевірка, завдання) - це система завдань, що дозволяє виміряти рівень засвоєння знань, ступінь розвитку

певних психологічних якостей, здібностей, особливостей особистості.

Широкому поширенню, розвитку та вдосконаленню тестів сприяв цілий ряд переваг, які дає цей метод. Тести дозволяють дати оцінку індивіда відповідно до поставленої мети дослідження; забезпечують можливість отримання кількісної оцінки на основі квантифікації якісних параметрів особистості, зручність математичної обробки; є відносно оперативним способом оцінки великого числа невідомих осіб; сприяють об'єктивності оцінок, що не залежать від суб'єктивних установок особи, що проводить дослідження; забезпечують порівнянність інформації, отриманої різними дослідниками на різних піддослідних. Управляти, і коригувати яким би то не було процесом можливе лише на підставі даних контролю над його течією, не становить винятку й процес навчальної діяльності.

Ефективність застосування стандартів можлива тільки в умовах об'єктивного контролю знань і вмінь учнів. Розрізняють два методи контролю - суб'єктивний і об'єктивний.

Суб'єктивний метод контролю означає виявлення, вимір і оцінку знань, умінь, навичок, яка з особистих уявлень екзаменатора. Цей метод оцінки знань не придатний для підсумкового контролю, тому що не володіє необхідноюточністю і відтворюваністю результатів.

Під об'єктивним контролем мають на увазі контроль, який володіє необхідною точністю, відтворюваністю результатів. Інструментом, який дозволяє об'єктивно оцінювати якість засвоєння, є критеріально-орієнтовний тест, що поєднує в собі контрольне завдання і еталон, за яким можна судити за якістю засвоєння.

Однак, як свідчить реальна практика, не завжди вдається досягти достатньою мірою об'єктивності та оперативності контролю в навчанні. І тому часто знижується уявлення про навчальну діяльність учнів. Для оперативного контролю знань і умінь з фізики учнів середньої школи традиційно використовуються дидактичні матеріали - спеціально підібрані і систематизовані вправи. Плановані результати навчання фізики, задані в програмі у вигляді конкретних вимог до знань і вмінь учнів дозволяє використовувати таку форму контролю, як тести.

Якщо знання учнів перевіряються методом тестування, то контрольні завдання складаються на основі поелементного аналізу, тобто чітко виділяються елементи знань, що підлягають перевірці: визначається необхідний рівень їх засвоєння і завдання формулюються таким чином, щоб їх виконання вимагало застосування виділених елементів знань відповідного рівня. При складанні завдань враховується також належність елементів до одного із структурних компонентів фізичних знань (явище, поняття, закон і т.д.), а послідовність їх пред'явлення звичайно відповідає структурі і логіці побудови навчальної теми (або розділу). Таким чином, в тестову контрольну роботу слід включати завдання для виявлення всіх рівнів знань з урахуванням їх структурності. Один і той же елемент знань можна перевіряти на будь-якому рівні. Це дасть можливість виявити рівень знань кожного учня.

При організації та проведенні тестової перевірки знань необхідно виконувати наступні вимоги:

Визначити, що потрібно виявити за допомогою тесту (знання фактичного матеріалу, розуміння, вміння застосовувати знання тощо), і виділити критерії того, що виявляється (властивості пам'яті, вміння проводити логічні операції, наявність суттєвих ознак кмітливості та ін.), тобто з'ясувати цільове призначення тесту, а також його трудність;

Чітко організувати умови роботи учнів, встановити часові межі виконання тестових завдань, порядок збору та обробки отриманих даних;

Зіставити результати тестування і традиційних методів контролю знань і в разі їх розбіжності не слід робити узагальнюючих і категоричних висновків про розумові здібності учнів.

На практиці викладання фізики найбільш відомі тести успішності (або досягнень) - цілеспрямовані системи завдань для перевірки і оцінки знань учнів з певної частини навчального матеріалу. Результати тестування при цьому можуть бути використані для аналізу індивідуальної характеристики засвоєння знань, визначення змісту роботи з учнями в кожному конкретному випадку.

Метод тестування також доцільний для виявлення ефективності різних методів і прийомів навчання, при вирішенні питання про використання певного підручника фізики, наочних посібників, відеофільмів та інших методичних засобів. Він широко і успішно застосовується в нашій країні для перевірки і оцінки знань абітурієнтів середніх і вищих навчальних закладів.

Крім того, до тестів висувають певні вимоги:

Валідність (адекватність) тесту, тобто ступінь відповідності контрольного завдання перевіряється матеріалу з урахуванням цілей вивчення. Кожен тест повинен характеризуватися певним рівнем труднощі і повністю відповідати тому рівню знань, який їм перевіряється.

Надійність тесту, тобто відповідність результатів перевірки дійсним знанням, що є показником точності вимірювання. Один із способів визначення надійності тесту полягає в тому, що учням пропонуються два (або кілька) варіантів еквівалентних завдань і якщо результати їх виконання добре узгоджуються, то вони вважаються надійними;

"Вагова" значимість тесту виражається певним числом балів, приписуваних кожного завдання. Це звичайно здійснюється групою експертів;

Формулювання тесту повинна бути чіткою, короткою, недвозначною і зрозумілою кожному учню. У ньому має міститися лише одне завдання даного рівня. Це має забезпечити учневі розуміння того, які знання потрібно продемонструвати, яку діяльність і в якому обсязі виконати. Ці властивості тесту повинні привести до його однозначності, тобто відсутності розбіжностей в оцінці результатів тестування різними викладачами. При виборі критеріїв оцінки тестів також враховуються розумові навички, які повинні бути отримані учнями в процесі навчання:

• інформаційні навички (дізнається, згадує);
• розуміння (пояснює, показує);
• застосування (демонструє);
• аналіз (обмірковує, міркує);
• синтез (комбінує, моделює);
• порівняльна оцінка (порівнює за параметрами),

Це дозволяє визначити рівень складності тесту. Валідність тесту відображає, що саме має виміряти тест і наскільки добре він це робить; показує, якою мірою тест вимірює ту якість (властивість, здібності тощо), для оцінки якого він призначений. Не володіють валідністю тести не придатні для практичного використання. Виділяють три типи валідності:

Змістовна - дає відповіді на питання, чи охоплює зміст тесту весь комплекс програмних вимог до знання даного конкретного предмета і наскільки дані завдання (вибрані з безлічі можливих) придатні для оцінки знань з цього предмету;

Емпірична - означає перевірку тесту за допомогою іншого тесту, що вимірює той же показник, що і даний, з метою оцінити індивідуальну прогностичність тесту;

Концептуальна - встановлюється шляхом доказів правильності теоретичних концепцій, покладених в основу тесту.

Надійність тесту - це питання про те, якою мірою його повторення призведе до тих самих результатів. Підвищенню надійності тесту сприяє його простота, суворе дотримання умов тестування, виключення можливостей впливу сторонніх чинників (підказки, списування і т.п.).

Прогностична цінність тесту означає, що тест повинен бути таким, щоб результати обстеження могли бути використані у подальшій діяльності, наприклад, при повторенні погано засвоєного матеріалу.

Загальнодидактичні вимоги до контролю знань включають: систематичність, заглибленість, всебічність, об'єктивність, індивідуалізацію, гласність, диференційовність оцінок.

З цієї точки зору традиційні засоби контролю знань мають досить багато недоліків. До них відносяться, наприклад, такі:

1) Великі затрати праці та часу на успішні опитування (на іспитах), перевірку письмових контрольних робіт;

2) Низька оперативність у використанні результатів контролю для управління ходом навчального процесу;

3) Абсолютно незадовільна об'єктивність оцінювання знань учнів, неможливість зіставлення оцінок, отриманих або різних навчальних або, тим більше, у різних навчальних закладах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дичківська І. Інноваційні педагогічні технології: Навч. посібник. — К.: Академвидав, 2004. — 352 с.

2. Шарко В. Сучасний урок фізики: технологічний аспект: Посібник для вчителів і студентів. — К., 2005. — 220 с.

3. Ланина И.Я. Формирование познавательных интересов учащихся на уроках физики: кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1985.

4. Бондар С, Момот Л., Липова Л., Головко М. Перспективні педагогічні технології: Навч. посіб. / За ред. С. Бондар. — Рівне: Тетіс, 2003. — 200 с.
5. Мощанский В.Н. Формирование мировоззрения учащихся при изучении физики. – М.: «Просвещение», 1989г.
6. Пометун О., Пироженко Л. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: Наук.-метод, посібник. — К.: А.С.К., 2004. — 192 с.

Ткаченко Ю.А.
Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

РОБОТА З ОБДАРОВАНИМИ ДІТЬМИ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент Каленик М.В.

У статті розглянуто психолого-педагогічну характеристику обдарованості, її види і особливості. Розкрито важливість ролі вчителя у розвитку обдарованості учнів. Наведено форми та методи роботи з обдарованими дітьми на уроках фізики. Охарактеризовано особливості організації позаурочної діяльності вчителя з обдарованими учнями.

Обдарована особистість є великою цінністю суспільства. Це насамперед пов'язано з потребою суспільства в неординарних творчих особистостях. Раннє виявлення, навчання і виховання обдарованих і талановитих дітей є одним із головних завдань удосконалення системи освіти.

Сьогодні в Україні діє урядова програма виявлення і сприяння розвитку обдарованості дітей. В «Національній доктрині розвитку освіти України у XXI столітті» зазначено, що метою української системи освіти є своєчасне виявлення ранньої обдарованості. Також прийнято цілий ряд законів і програм (зокрема Закон України «Про освіту» (1996 р.), Національна програма «Діти України», Програма розвитку обдарованих дітей і молоді, Укази Президента України про підтримку обдарованих дітей, Концепція державної програми роботи з обдарованою молоддю на 2006-2010 роки та інші), які спрямовані на створення належних умов розвитку обдарованих дітей.

Питанням визначення обдарованості присвячено численний ряд робіт педагогів та психологів (Д. Б. Богоявленська, О. Л. Венгер, Ю. З. Гільбух, В. М. Дружинін). Теоретичні питання обдарованості досліджували А. Н. Лєонтьєв, С. А. Рубінштейн, Б. М. Тєплов, О. М. Матюшкін.

В останні роки на Україні активізувалось вирішення проблеми дитячої обдарованості. Так, М.С. Бургін розглядає основи динамічного підходу до інтелектуальних складових творчої обдарованості. Г.С. Костюк акцентує увагу саме на здібностях дитини та їх всебічному розвитку.

Вивчення джерел і стану досягнення обдарованості свідчить про її актуальність в науці у різні роки, починаючи з виникнення проблеми і до нашого часу. Багатий досвід, накопичений психолого-педагогічною теорією і практикою, свідчить про те, що обґрунтування методичних особливостей роботи з обдарованими дітьми, зокрема в процесі фізичної освіти, ще не знайшло достатнього осмислення й узагальнення в сучасній педагогіці та методиці навчання фізики. На сьогодні продовжуються дослідження у цій галузі, оскільки не вироблено єдиної концепції навчання обдарованих дітей.

Метою статті є з'ясувати психолого-педагогічні особливості навчання обдарованих дітей, встановити та охарактеризувати ефективні форми і методи роботи з обдарованими дітьми в процесі навчання фізики.

На сьогодні не існує єдиної думки щодо визначення поняття «обдарованості».

Дослідження обдарованості характеризується складністю та протиріччями, та останнім часом спостерігаються тенденції до інтеграції різноманітних підходів, підставами для якої є нове осмислення поняття обдарованості як цілісної системи.

Зокрема, Кремінський Б. Г, зазначав, що з одного боку, обдарованість – це високоорганізована, певною мірою наближена до оптимальної система анатомо-морфологічних та фізіологічних особливостей індивіда. Це потенційна обдарованість, що характеризує людську істоту як індивіда, тобто як біологічний організм певного виду.

З іншого боку, обдарованість – це близька до оптимальної система поліприродних (таких, що мають різну природу – психічну, фізіологічну тощо) особливостей індивідуума; система, котра є одним з продуктів взаємодії людини з середовищем, в якому перебігає її життєдіяльність, починаючи від народження; система, яка забезпечує безпосередню суб'єктну можливість реалізації даній людині життєвої активності, що характеризується високим рівнем адекватності, економності та успішності [2, 75].

Різні вчені описують явище обдарованості по-різному, тому існує безліч класифікацій обдарованості.

Варто зазначити, що розрізняють загальну і спеціальну обдарованість. Загальна розумова обдарованість виявляється в оволодінні видами діяльності, для успішного здійснення яких необхідні певні розумові якості. Спеціальна обдарованість пов'язана з певними видами діяльності, в яких вона найбільше розвивається.

Розрізняють обдарованість:

• соціальну – лідерську;

• художню-музичну, образотворчу, сценічну;

• психомоторну – спортивні здібності;

• інтелектуальну – здатність аналізувати, мислити, зіставляти факти (серед інтелектуальних дітей є такі, які навчаються відмінно з 1–2 предметів і не встигають з інших);

• академічну – надзвичайна здатність до навчання взагалі, стають

відмінними спеціалістами;

• творчу – нестандартне бачення світу й нешаблонне мислення [3].

Відомий дослідник здібностей М. С. Лейтес пропонує розрізняти три категорії обдарованих дітей:

учні з раннім підвищенням інтелекту (для них характерний швидкий темп навчання в школі);

діти з яскравим проявом здібностей до окремих шкільних наук та видів діяльності (характеризуються звичайним спільним рівнем розвитку інтелекту і особливою схильністю до якоїсь галузі мистецтва, науки або техніки);

діти з потенційними ознаками обдарованості (не йдуть попереду однолітків, але їх відрізняє особлива своєрідність розумової роботи, яка вказує на неабиякі здібності. Вона полягає в особливій оригінальності та самостійності суджень, у неординарності поглядів з різних питань тощо).

Обдаровані діти наділені високим творчим потенціалом і високим рівнем розвитку здібностей. Найважливішими характеристиками обдарованих дітей є:

надзвичайно ранній вияв високої пізнавальної активності й допитливості;

швидкість і точність виконання розумових операцій, що зумовлене стійкістю уваги та оперативною пам'яттю;

сформованість навичок логічного мислення;

багатство активного словника;

швидкість і оригінальність вербальних (словесних) асоціацій;

виражена установка на творче виконання завдань;

розвиток логічного мислення й уяви;

володіння основними компонентами уміння вчитися.

Важлива роль у розвитку обдарованості учнів належить вчителю.

У роботі з обдарованими учнями необхідно дбати про цілковите задоволення їх запитів у поглибленому вивченні предметів на основі широкого ознайомлення із сучасною наукою; створення умов для задоволення їх різнобічних пізнавальних інтересів і водночас для розвитку виявлених у певній галузі діяльності здібностей; забезпечення можливостей для широкого вияву елементів творчості в навчальній і позашкільній роботі; залучення їх до надання допомоги своїм однокласникам у навчанні, в розвитку навчальних можливостей; запобігання розвитку в них переоцінювання своїх можливостей, лінощів через систематичну недовантаженість [6].

Учитель, який працює з обдарованими дітьми, повинен цікавитися їх проблемами та інтересами, підтримувати їхні починання, розвивати здібності, бути доброзичливим, толерантним в оцінці їхніх дій, уміти ставити себе на місце дитини, бути професіоналом своєї справи, тобто володіти предметними, психолого-педагогічними і методичними компетенціями, мати високий рівень інтелекту, велику ерудицію, творчий світогляд [4, с. 8–9]..

Важливою є реалізація принципу індивідуального та особистісно-орієнтованого підходів у процесі навчання обдарованих дітей

Глибоке знання індивідуальних особливостей учня необхідне для вирішення двох завдань, взаємопов'язаних між собою:

1) індивідуалізації - підтримки і розвитку одиничного, особливого, своєрідного як потенціалу особистості;

2) соціалізації - адаптації у соціальному середовиші і самореалізації особистості в ньому[5].

Обдарованих дітей, а особливо геніальних чи талановитих, які вражають високим творчим потенціалом, інтелектуальною розкутістю, схильністю до нестандартного розв'язання проблем, неординарністю сприйняття світу, — небагато. Сучасна система освіти, орієнтуючись на розвиток творчого потенціалу обдарованих, обрала індивідуалізацію (стратегія — дослідницьке навчання, проблематизація, робота в творчих командах), надання можливостей досягнення успіху (ранній початок навчання, створення середовища, що стимулює розвиток, організація максимального напруження сил у діяльності, допомога дорослих).

Практично всі дослідники вважають, що немає як єдиного правильного способу роботи з обдарованими, так і спеціальних методик тільки для талановитої молоді. Так, Г.Бурменська і В.Слуцький наголошують на тому, що основним завданням методів навчання обдарованих має бути надання допомоги в здобутті знань; сприяння переходу від перцептивного рівня пізнання до вищих понятійних рівнів; відповідність як рівням інтелектуального і соціального розвитку обдарованого, так і різним вимогам і можливостям, які постають перед талановитим дітьми у процесі навчання.

На думку В.Робінсон, викладачам, які працюють у групах, де є обдаровані діти, варто обирати швидкий темп проведення занять, стимулювати прагнення ризикувати в процесі навчання, заохочувати учнів до рефлексії і пізнання для самостійного навчання, орієнтувати на можливості, які їм відкриваються поза межами навчального закладу тощо [8, с. 159].

Б.Кер зауважує, що найбільш ефективними є ті методи організації творчої навчальної діяльності учнів, які поєднують у собі гру, емоційне захоплення, дослідну діяльність і дискусії [7, с. 883].

Робота з обдарованими дітьми вимагає належної змістової наповненості занять, зорієнтованості на новизну інформації та різноманітні види пошукової аналітичної, розвиваючої, творчої діяльності.

У роботі з обдарованими дітьми можуть бути використані такі форми навчання: індивідуальні, фронтальні, групові.

Вибір форми навчання залежить від можливостей викладацького колективу, його здатності й уміння налагодити навчання відповідно до результатів діагностичного обстеження дітей, стимулювати їх когнітивні здібності, індивідуальні особливості кожної дитини.

Серед методів навчання обдарованих учнів мають переважати

самостійна робота, пошуковий і дослідницький підходи до засвоєних знань, умінь і навичок. Контроль за їх навчанням повинен стимулювати поглиблене вивчення, систематизацію, класифікацію навчального матеріалу, перенесення знань у нові ситуації, розвиток творчих елементів у їх навчанні. Домашні завдання повинні мати творчий, диференційований характер [1].

Узагальнюючи досвід роботи сучасних фахівців, викладений у психолого-педагогічній та методичній літературі, можна визначити найефективніші сучасні методи роботи з обдарованими дітьми, а саме:

проблемні завдання, що сприяють розвитку пізнавального інтересу, учні вчаться застосовувати свої знання в нових, несподіваних ситуаціях, знаходити свої, нестандартні відповіді на питання, що виникають, виявляти протиріччя, висувати гіпотези й доводити їхню справедливість;

інтерактивні методи навчання, де обдаровані учні мають здатність очолювати діяльність роботи «малих» і «великих груп», під час «Мозкового штурму» висловлювати найоригінальніші та найсміливіші думки;

аналіз ситуацій та випадків з життя є одним з основних методів роботи з обдарованими дітьми на уроках фізики;

методу проекту допомагає дитині реалізуватися як творчій індивідуальності;

метод дидактичної гри найбільше впливає на обдарованих дітей. За допомогою гри вони самореалізуються за умови, що виступають виконавцями та співавторами.

Навчання обдарованих дітей має доповнюватися системою позакласної та позашкільної роботи. Основними формами й видами поза класно ї роботи з обдарованими дітьми є:

Індивідуальні:
- підготовка рефератів;
- розв’язування нестандартних задач та задач підвищеної складності;
- виконання фізичного експерименту в домашніх умовах;
- виготовлення моделей і приладів.

Групові:
- факультативні заняття;
- фізичний гурток;
- фізико-технічний гурток;
- технічний гурток;
- участь в роботі МАН.

Масові:
- фізична олімпіада;
- предметні тижні з фізики;
- фізичні вечори;
- КВК, «Що? Де? Коли?», «інтелектуальний марафон»;
- науково-практична конференція;
- зустріч з вченими;
- виставка науково-технічної творчості;

випуск стінгазети.

Особливої уваги заслуговують нестандартні, дослідницькі задачі, які вчитель включає у структуру роботи. Такі задачі обдаровані діти сприймають як виклик власному інтелекту. Нестандартні задачі сприяють розвитку творчого мислення учнів, підводять до відкриття фізичних фактів.

Однією з форм роботи з творчо обдарованою молоддю є Мала академія наук України. Головним завданням Малої академії наук учнівської молоді є виявлення, розвиток і підтримка обдарованих дітей, стимулювання їх творчого потенціалу, розвиток наукової та дослідницько-експериментальної діяльності вихованців.

У наукових товариствах, секціях МАН такі діти отримують можливість спілкування з ровесниками, захопленими вирішеннями сучасних наукових проблем.

Серед масових форм роботи слід відмітити науково-практичну конференцію. Участь обдарованих учнів у науково-практичних конференціях це крок до самостійної наукової творчості. Вони вчаться працювати з науковою літературою, набувають навичок критичного відбору і аналізу необхідної інформації.

Отже, існує багато видів позаурочної роботи з фізики. Кожен із них відіграє важливу роль в навчанні обдарованих дітей. Тому вчитель повинен враховувати всі форми роботи під час навчання, виховання й всебічного гармонійного розвитку учнів.

Отже, обдарованість – комплекс задатків і здібностей, які за певних умов дають можливість досягти успіхів у певних видах діяльності порівняно з іншими людьми.

В роботі з обдарованими необхідно враховувати той факт, що розвиток обдарованості відбувається не тільки в системі навчання і виховання, але має свої власні закономірності, свою внутрішню логіку, що визначають індивідуальність кожної особи.

Робота з обдарованими дітьми в процесі навчання фізики вимагає належної змістової наповненості занять, зорієнтованості на новизну інформації та урізноманітнення видів пошукової, розвиваючої та творчої діяльності.

Основними умовами ефективної організації роботи з обдарованими дітьми в процесі навчання фізики є: відхід від форм і методів навчання, які гальмують розвиток дитини й не залишають місця вільному вибору видів і методів її самостійної інтелектуально-творчої діяльності; активна педагогічна підтримка ініціативи, самостійності, оригінальності мислення, заохочення будь-яких навчальних та творчих успіхів; обов’язкова організація дослідницької діяльності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вєтрова, О. Д. Сучасні методи і форми роботи з обдарованими дітьми / О. Д. Вєтрова // Наук. зап. Психолого-педагогічні науки / Ніжин. держ. ун-т ім. М. Гоголя. – 2012. – № 3. – С. 73–75.

2. Кремінський Б. Обдарованість та проблема розвитку здібностей особистості // Б. Кремінський Практична психологія і соціальна робота - №12.– 2004. – С. 74-80

3. Майданенко С. Обдарованість як соціально-педагогічний аспект. / С. Майданенко // Збірник наукових праць.Навчання і виховання обдарованої дитини: теорія та практика. - Випуск 7. – Київ. – 2009

4. Маринушкіна О. Організація роботи з обдарованими дітьми в закладах освіти / О. Маринушкіна, Г. В.Шубіна. – Х. : Основа. - 2008. – 138 с.

5. Мойсеюк Н. Педагогіка. Навчальний посібник. / Н. Мойсенюк. – [5-е видання, доповнене і перероблене]. - К. - 2007. - 656 с.

6. Фіцула М. Педагогіка : навч. посіб. / М. Фіцула. — 3-тє вид., стереотип. — К. : Академвидав, 2009. — 560 с.

7. Kerr Barbara. Encyclopedia of Giftedness, Creativity, and Talent : in 2 vol. / Barbara Kerr. – Los Angeles : Sage, 2009. – 1112 p.

8. Robinson Wendy. Effective Teaching in Gifted Education: Using a Whole-School Approach / Wendy Robinson, Jim Campbell. – London : Routledge, 2010. – 192 p.

Трохименко О.В.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С. Маккаренка

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НАДТОНКИХ ПЛІВОК ФЕРОМАГНІТНИХ МЕТАЛІВ ТА СПЛАВІВ

Науковий керівник: кандидат фіз.-мат. наук, Шкурдода Ю.О.

Проведено дослідження електропровідності надтонких плівок сплаву Co-Ni. Установлено, що у процесі термостабілізації спостерігається необоротне зменшення опору (у 50-100 разів) внаслідок укрупнення острівців, відпалу дефектів та рекристалізаційних процесів. При товщині d>25 нм експоненціальна залежність опору від температури не спостерігається. У перехідній області товщин (d~20 нм) плівки мають близьке до нуля значення ТКО, а при подальшому збільшенні товщини знак ТКО змінюється на додатній.

Завдяки суттєвому прогресу фізики і вакуумної техніки надвисокого вакууму стало можливим проводити експеримент в добрих вакуумних умовах, що дозволило створити методики приготування та дослідження достатньо чистих зразків із наперед заданими і відтворюваними структурою і фізичними характеристиками. Внаслідок того, що властивості плівок суттєво залежать від перебігу процесів на їх поверхні, тонкі плівки виявились зручними об’єктами для експериментального дослідження механізмів утворення конденсованого стану речовини, для виявлення зонної енергетичної структури твердих тіл та їх поверхні, механізмів переносу заряду в приповерхневих ділянках твердого тіла [1].

Вивчення фізичних явищ, що протікають в острівцевих плівках, обумовлено рядом причин:

1) широкими перспективами практичного використання плівок (техніка надвисоких частот, мікроелектроніка, оптоелектроніка та ін.);

2) можливістю отримання інформації, необхідної для вирішення окремих важливих проблем фізики твердого тіла і фізики поверхні;

3) можливість розробки на основі острівцевих плівок різноманітних датчиків фізичних величин (температури, деформації, магнітного поля).

Крім того, великий інтерес представляє вивчення розмірних ефектів електропровідності тонких плівок, зокрема, острівцевих. Електропровідність таких систем характеризується рядом закономірностей, що суттєво відрізняються від неперервних плівок: нелінійність вольт-амперної характеристики, відємний коефіцієнт опору (ТКО), значна тензочутливість [3].

Саме питання дослідження електропровідності острівцевих плівок разом з їх структурою, морфологією та залежністю електропровідності від різних фізичних умов (температура) і визначило мету даної роботи.

Електричні властивості острівцевих плівок значно відрізняються від властивостей як масивних зразків, так і суцільних плівок і за своїм характером подібні до електричних властивостей напівпровідників. Питомий опір ρ таких острівцевих систем на декілька порядків вищий, ніж для ρ суцільних плівок і масивного металу. Для тонких плівок залежність питомого опору від температури можна описати співвідношенням:

$$\rho(T) = \rho_0(1 + \beta T) + C\exp\frac{E_a}{kT}, \qquad (1)$$

де перший доданок – звичайна температурна залежність, а другий пов'язаний з деякого роду термічно активованим процесом.

Характерною особливістю острівцевих плівок є експоненціальна залежність опору від температури (рис. 1.), що свідчить про активаційну природу провідності, тобто в провідності таких систем основну роль відіграє другий доданок. Нехтуючи внеском першого доданку, можемо записати: $\rho(T) = C\exp\frac{E_a}{kT}$. (2)

На рис. 1. зображена типова залежність опору від температури (на прикладі плівки сплаву $Co_{40}Ni_{60}$ з товщиною d=12 нм). Зі збільшенням температури опір плівки зменшується. Температурний коефіцієнт опору (ТКО) зразка приймає відємні значення. Охолодження зразка до температури рідкого азоту приводить до різкого збільшення опору. З рис. 1 видно, що температурні залежності опору під час І циклу охолодження та ІІ циклу (нагрівання та охолодження)практично співпадають. Враховуючи, що в провідності острівцевих плівок головну роль відіграє другий доданок, після логарифмування формули (2) одержимо:

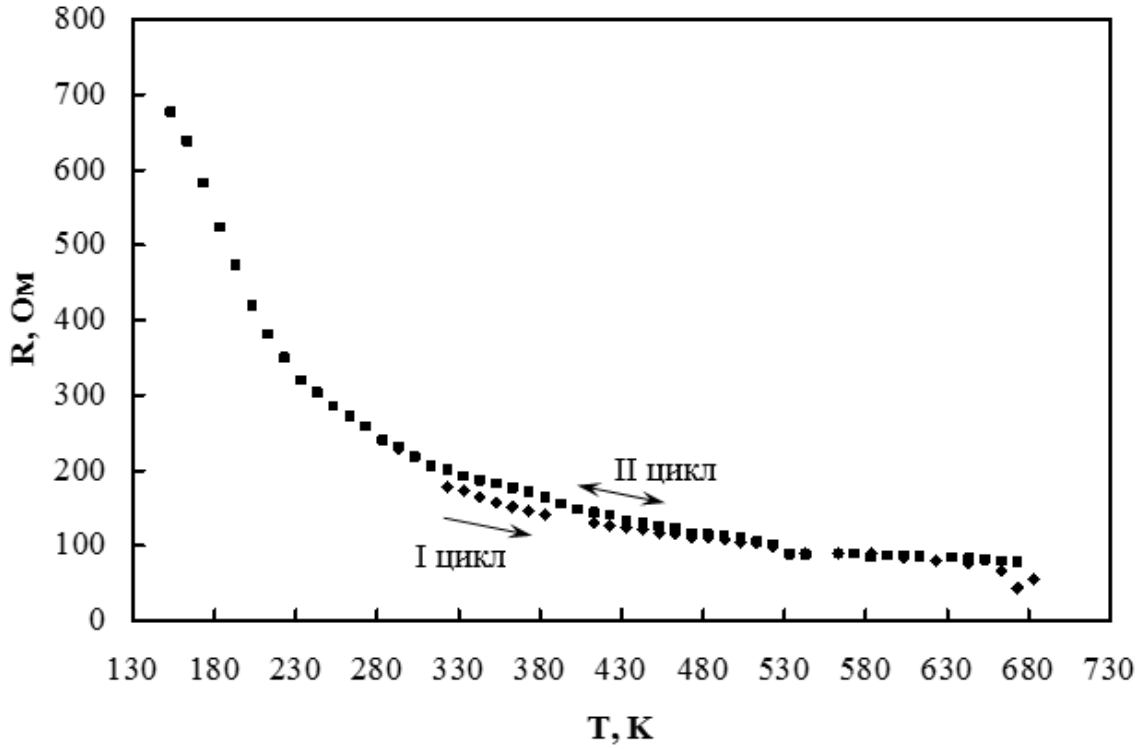


Рис. 1. Графік залежності електричного опору від температури для плівкового сплаву $Co_{40}Ni_{60}$ (d=12 нм): ♦ - нагрівання; ■ – охолодження.

$$\ln \rho = \ln C + \frac{E_a}{kT}. \qquad (3)$$

В спрямляючих координатах $\ln \rho - \frac{1}{kT}$ або $\ln R - \frac{1}{kT}$ дана залежність повинна зображатися прямою лінією. На рис. 2. представлена залежність R(T) в спрямляючих координатах $\ln R$ від $\frac{1}{T}$ для плівки сплаву $Co_{20}Ni_{60}$. Як видно з рисунка в інтервалі температур від 150 до 400 К цю залежність можна апроксимувати прямою. І тільки в області високих температур (понад 400 К) спостерігається злам залежності. Таке відхилення, очевидно, пов’язане зі збільшенням внеску в провідність острівцевих плівок (1) першого доданку, а також зменшенням величини опору за рахунок термічно активованого процесу.

Зображення залежності $\ln\rho - \frac{1}{kT}$ плівки в спрямлюючих координатах дає змогу за кутовим коефіцієнтом прямої розрахувати енергію активації E_a . На рис.3. зображено графіки залежності $\ln R$ від $\frac{1}{T}$ для плівок сплаву Co-Ni різної товщини. Як видно з графіків, енергія активації зростає зі зменшенням товщини. На рис. 4 показано графік розмірної залежності E_a. Для плівок товщиною 5-10 нм її величина становить 0,1-0,06 еВ, що є типовим для плівок чистих металів. Разом з тим енергія активації мало залежить від концентрації сплаву, що цілком узгоджується з літературними даними. Як вказують автори [4], ця енергія визначається в першу чергу розмірами острівців та відстанями між ними, а не матеріалом плівки. При

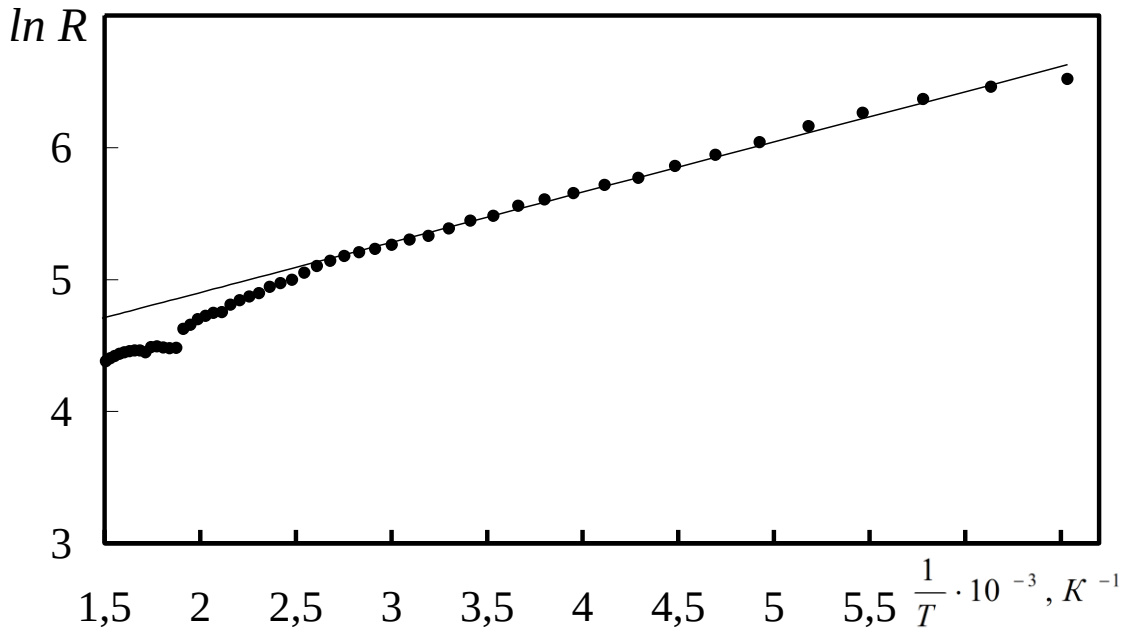
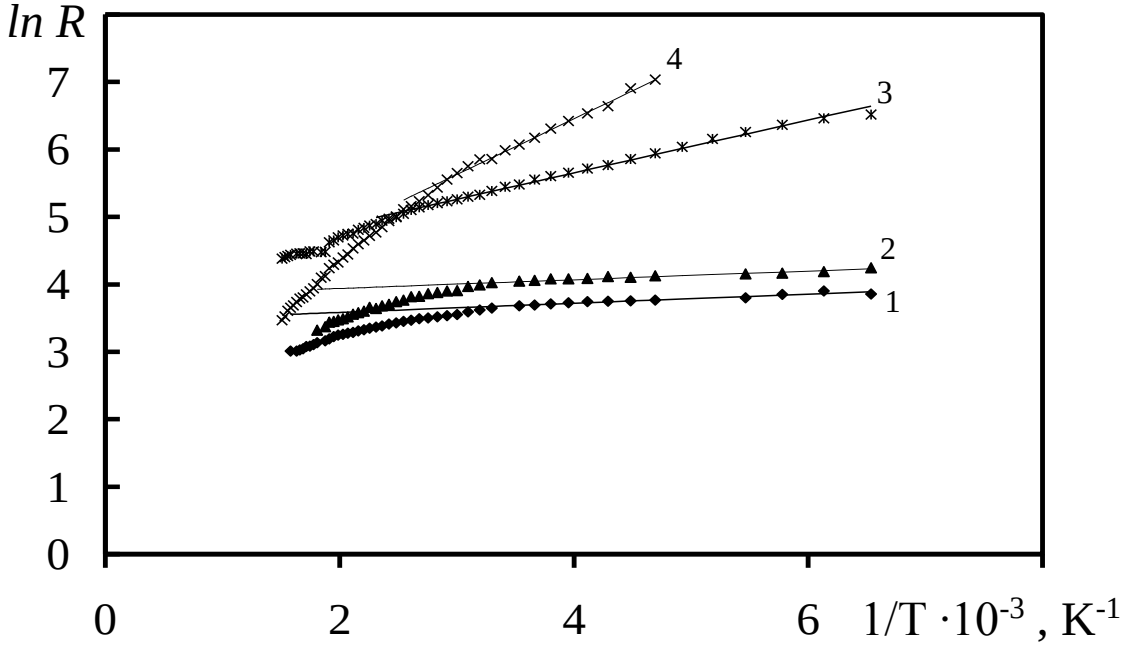


Рис. 2. Графік залежності опору від температури в спрямлюючих координатах для плівкового сплаву $Co_{40}Ni_{60}$ (d=12 нм)

зменшенні товщини плівки зменшуються розміри острівців і збільшуються відстані між ними, а , отже, для активації провідності потрібна більша енергія.

При подальшому збільшенні товщини енергія активації прямує до



ис. 3. Графіки залежності опору від температури для плівок різної товщини у спрямляючих координатах d=: 1 – 16 нм; 2 – 14нм; 3 – 12нм;

4 – 10нм.

нуля (рис.4) (при переході до електрично суцільних плівок). Аналогічна залежність приведена в [4] для плівок золота.

Також встановлено, що при товщині понад d>25 нм експоненціальна залежність опору від температури не спостерігається. У перехідній області товщин (d~20) нм плівки мають близьке до нуля значення ТКО, а при подальшому збільшенні товщини знак ТКО змінюється на додатній, що характерно для товстих плівок та масивних металевих зразків.

У результаті проведеного дослідження структури, морфології та електропровідності надтонких плівок сплаву Co-Ni в інтервалі товщин 5-35 нм та інтервалі температур 150-700 К можна зробити висновок, що острівці надтонких плівок мають кристалічну структуру з ГЦК-решіткою. Також у процесі термостабілізації спостерігається необоротне зменшення опору (у 50-100 разів) внаслідок укрупнення острівців, відпалу дефектів та рекристалізаційних процесів.

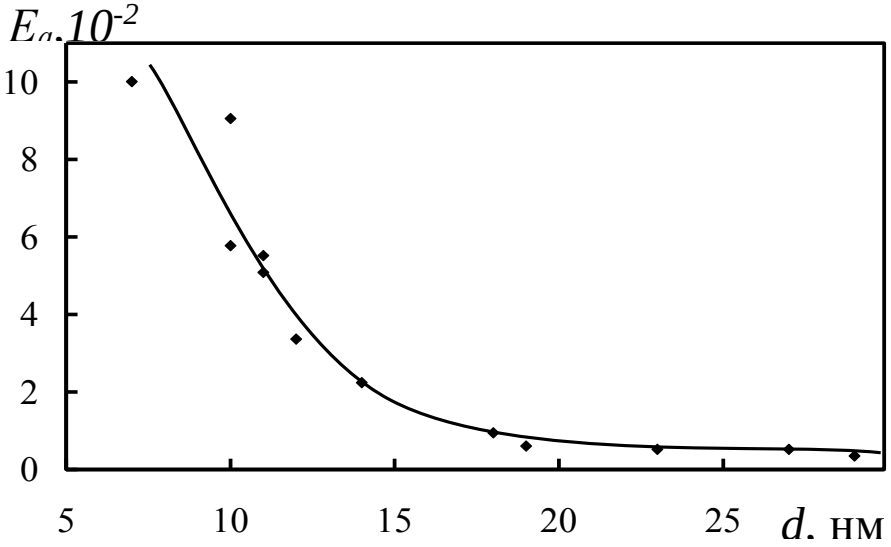


Рис. 4. Залежність енергії активації провідності E_a від товщини плівок сплаву Co-Ni

Для острівцевих плівок спостерігається експоненціальна залежність опору від температури (термічний коефіцієнт опору приймає від'ємні значення).

Енергія активації залежить від товщини плівки: зі зменшенням товщини її величина зростає. Вона не залежить від концентрації плівкового сплаву та дає величину порядку 0,1-0,06 еВ для плівок товщиною 5 – 10 нм.

ЛІТЕРАТУРА

1. Стасюк З.В., Лопатинський А.І.. Розмірні кінетичні явища в тонких плівках металів. Класичні ефекти // Фізика і хімія твердого тіла. – 2001. –т. 2, №4. – с. 521 -542.

2. Электронные процессы в островковых металлических пленках/ Борзяк П.Г., Кулюпин Ю.А. – Киев: «Наук. думка», 1980-240 с.

3. Лобода В.Б., Хурсенко С.Н. Кристаллическая структура и электропроводимость сверхтонких пленок сплава Cu – Ni//ЖЭТФ.-2006.-т.130, в.5(11).- с. 911-916.

4. Трусов Л.И., Холмянский В.А. Островковые металлические пленки. – М.: Металлургия, 1973.

Хілобок С.П.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С.Макаренка

ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОЇ СІМ'Ї ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

Науковий керівник : кандидат педагогічних наук, доцент Коваленко Н.В.

У статті проаналізовано соціально-педагогічних проблем сучасної сім'ї. Подано експериментальні дані щодо ключових поблем. Запропоновано загальні поради та шляхи усунення педагогічних проблем сучасної сім'ї.

Постановка проблеми. Велике значення у вихованні, освіті і формуванні особистості відіграє сім'я. Вона є моделлю суспільства на конкретному історичному етапі розвитку і відображає зміни, що в ньому відбуваються. Сім'я – це спільність людей, які пов'язані подружніми стосунками, взаєминами батьків і дітей, спільним побутом та взаємною моральною відповідальністю, соціальна необхідність якої зумовлена потребою суспільства у фізичному та духовному відтворенні населення. Вона є джерелом наснаги й любові. Саме в сім'ї закладається фундамент на якому будуватиметься все подальше життя.

Сучасна українська сім'я зіштовхнулася із низкою проблем, що на даному етапі потребують вирішення. Тому саме тут варто пам'ятати про важливу роль педагога в переосмисленні проблем сучасної сім'ї [3].

Аналіз актуальних досліджень. Вивченням і класифікацією проблем сім'ї займаються багато дослідників з різних галузей, а саме педагогіки, психології та соціології. Серед них О.М. Докуніна, С.Г. Карпенчук, Т.Ф. Алєкєєнко, О.І. Бондарчук , Т.М. Яблонська та багато інших.

Актуальність досліджень в системі сімейної проблематики зумовлена загальною кризою сім'ї, яку відзначають науковці. Ця криза є доволі поширеною, виявляється у кількісних (зменшення показників народжуваності дітей, значна кількість розлучень, проблемних сімей) та якісних показниках (трансформація суспільних та сімейних цінностей, ослаблення виховної функції сім'ї, психологічні проблеми членів сім'ї тощо) [4]. Очевидно, що за таких умов необхідними є ґрунтовні дослідження сучасної сім'ї та пошук ресурсів для подолання негативних явищ.

Виклад основного матеріалу. Дослідження, проведені українськими соціологами, психологами дозволяють оцінити сучасний стан функціонування сім'ї як критичний. Показниками такого стану виступають негативні тенденції розвитку сім'ї :

- збільшення кількості розлучень;
- зростає кількість молодих сімей (до 39%), основним мотивом заключення шлюбів яких було "народження дитини". За даними значна доля таких сімей (до 31%) розпадається протягом трьох років.
- зменшення середньої тривалості шлюбу;

- проживання подружніх пар без оформлення шлюбу;
- зниження народжуваності;
- низький рівень педагогічної культури батьків [1].

На тлі таких тенденцій виникає низка проблем. Однією з них є уявлення молодих людей про сім'ю, які не відповідають дійсності та пов'язана з цим неготовність до сімейного життя.

Сучасна українська сім'я зіштовхнулася із проблемою нестабільності життєвих планів в умовах економічної нестабільності в результаті чого відбувається стійка орієнтація подружжя на малодітну сім'ю.

Спостерігається зниження значення сім'ї в системі життєвих цінностей особистості з подальшою переорієнтацією значної частини молоді на позашлюбні стосунки або повторний шлюб.

Серед інших проблем, що перешкоджають розвитку сім'ї, слід зазначити: погіршення дитячо-батьківських взаємин, зумовлене невідповідністю та закостенілістю батьківських норм; загострення суперечностей між партнерами в орієнтації сім'ї на демократичний або патріархальний розвиток; дисфункціональний розвиток сім'ї, ознаками якого є: неузгодженість рольової поведінки, негнучкість сімейних норм, маніпуляція партнером, дітьми, ігнорування потреб, почуттів членів сім'ї, конфліктна взаємодія [1, с. 22-23].

Проведені нами дослідження педагогічної позиції батьків учнів 3-4 класів показали, що найхарактернішими проблемами сучасної сім'ї є дефіцит вільного часу для проведення дозвілля всією сім'єю (26,6%) та психологічно – педагогічна непідготовленість батьків(18,9%). Вони є домінуючими, не зважаючи на стан сім'ї (див. рис.1).

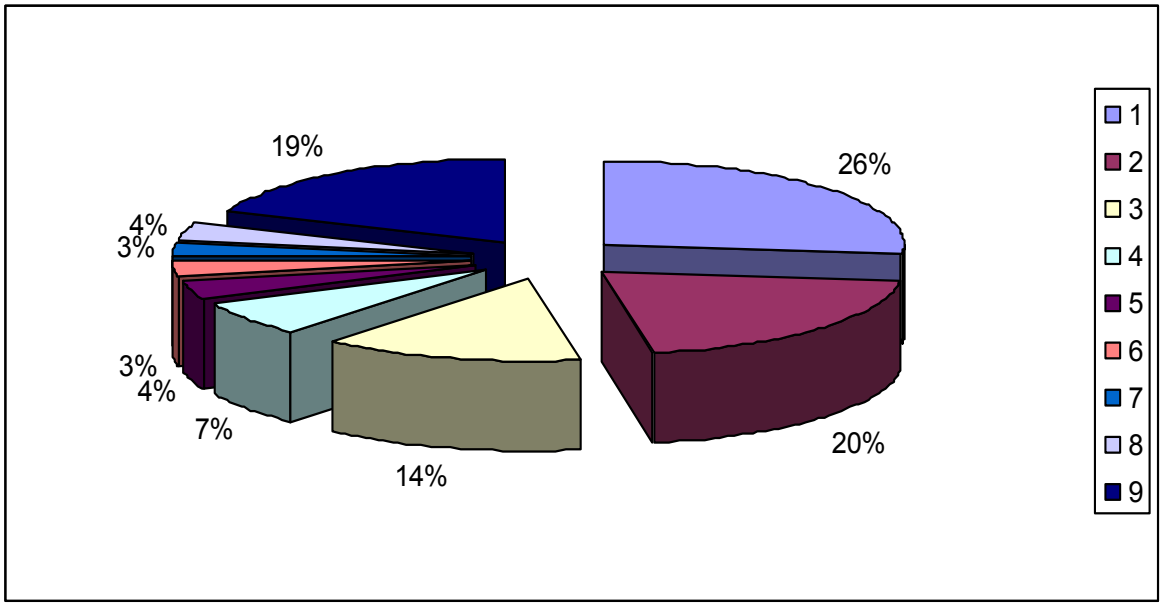


Рис. 1. Соціально-педагогічні проблеми сучасної сім'ї.

1. Дефіцит вільного часу для проведення дозвілля всією сім'єю ;
2. Низький грошовий дохід або низький матеріальний рівень;
3. Руйнування сімейних традицій або їх відсутність;
4. Дефіцит чоловічого впливу у вихованні;

5. Погані житлові умови, невлаштований побут.
6. Висока зайнятість жінки на виробництві;
7. Дестабілізуючий вплив пияцтва, цинізму, жорстокості ;
8. Відсутність довіри між членами родини;
9. Психологічно-педагогічна непідготовленість батьків.

Надзвичайно могутній виховний потенціал містить дозвілля, як сукупність занять у вільний час, що вибирається особистістю за власним бажанням, ініціативою, відповідно до своїх уподобань та інтересів, і за допомогою яких відновлюються фізичні, розумові та психічні сили кожної людини.

Сімейне дозвілля розглядається вченими як безпосередній вплив на формування соціально-культурних відносин в родині та вироблення ціннісних орієнтацій з метою духовного збагачення й задоволення культурно-дозвіллєвих інтересів кожного її суб'єкта [2, с. 107]. Воно є сферою зняття сімейної напруги, переключення на спілкування з рідними і близькими людьми, духовної релаксації.

Висновок. Означені проблеми потребують вирішення. В цьому допоможе система підготовки до сімейного життя, яку можна реалізувати у формі лекцій, бесід, метою яких є ознайомлення батьків з формами організації відпочинку, дозвілля і розваг та принципів створення сприятливого мікроклімату в родині. Потребує розробки спеціальні курси з проблем сімейного виховання в школах та ВУЗах. Шлях вирішення проблем кожна сім'я вибирає індивідуально. Але існують загальні поради, що є універсальними для кожної родини: ліквідація інформаційної необізнаності щодо питань пов'язаних із створенням і подальшим існуванням родини; підвищення рівня педагогічної культури батьків; глибокий контакт батьків з дітьми, щира зацікавленість їх життям і бажання допомогти; спільна трудова діяльність та відпочинок.

Педагогічний колектив може тільки сприяти цьому процесу і надавати безпосередню допомогу. А все ж таки головним, що повинно бути в сім'ї – це бажання подолати всі проблеми, які виникають на їх життєвому шляху.

Як говориться в народі: «Без сім'ї немає щастя на землі». Від стану родинного вогнища залежить не тільки особисте благополуччя окремою людини, а й життєва міць народу».

ЛІТЕРАТУРА

1. Алєкєєнко Т. Ф. Педагогічні проблеми молодої сім'ї / Т. Ф. Алєксєєнко. – К.: ІЗМН, 2009. – 116 с.
2. Бабенко Н. Б. Соціально-культурний потенціал сімейного дозвілля / Н. Б. Бабенко // Український соціум. – 2011. – № 5. – С. 102-111.
3. Бондарчук О. І. Психологія сім'ї / О. І. Бондарчук. – К.: МАУП, 2011. – 248 с.
4. Яблонська Т. М. Актуальні проблеми досліджень сучасної сім'ї в Україні /Яблонська Т. М. // Український соціум. - 2004. - № 2 (4). - С. 80-84.
5. Фіцула М. М. Педагогіка / М. М. Фіцула. – К.: Академвидав, 2009. – 560 с.

Чепусенко О.В.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С. Макаренка

СИСТЕМА ПОЗАКЛАСНОЇ ТА ПОЗАШКІЛЬНОЇ РОБОТИ У ПІДТРИМЦІ РОЗВИТКУ ОБДАРОВАНИХ ДІТЕЙ

Науковий керівник:кандидат педагогічних наук, доцент Коваленко Н.В.

У статті розглядаються психологічні особливості обдарованих дітей та педагогічні умови розвитку їх здібностей у системі позакласної і позашкільної роботи.

Постановка проблеми. Проблема обдарованості актуальна протягом кількох століть, але й до сьогодні залишається відкритою. Обдарована особистість є великою цінністю суспільства. Це насамперед пов'язано з потребою суспільства в неординарних творчих особистостях. Раннє виявлення, навчання і виховання обдарованих і талановитих дітей є одним із головних завдань удосконалення системи освіти. Відтак, освіта обдарованої дитини виступає об'єктивним гарантом його подальшого соціально-економічного й культурно-політичного розвитку.

Одним із завдань сучасної школи є в пошук обдарованих дітей, їх підтримка, стимуляція та забезпечення всебічного розвитку індивідуальності людини як особистості та найвищої цінності суспільства. В Україні прийнято цілий ряд законів і програм (зокрема Закон України "Про освіту", Національна програма "Діти України", Програма розвитку обдарованих дітей і молоді, Указ Президента України про підтримку обдарованих дітей та інші), які спрямовані на створення загальнодержавної мережі навчальних закладів для обдарованої молоді.

Аналіз актуальних досліджень. Питанням вивчення обдарованості присвячено численний ряд робіт педагогів та психологів (Д.Б. Богоявленської, О.Л. Венгера, Ю.З. Гільбуха, В.М. Дружиніна). Обдарованісті досліджували А.Н. Лєонтьєв, С.А. Рубінштейн, Б.М. Тєплов, О.М. Матюшкін. Зокрема, О.М. Матюшкін наполягав, що обдарованість завжди творча, якщо немає творчості, то не варто говорити про обдарованість.

Проте вивчення наведених досліджень, доводить необхідність аналізу можливостей системи позакласної та позашкільної роботи у підтримці розвитку обдарованих дітей. Тому **метою статті** визначено висвітлення психологічних особливостей обдарованих дітей та педагогічних умов розвитку обдарованих дітей у системі позакласної і позашкільної роботи.

Виклад основного матеріалу. Поняття "обдарована дитина" в педагогіці трактують як здатність досягати найвищих результатів в інтелектуальній і художній галузях; володіння незвичайними

психомоторними і спеціальними здібностями; високий рівень розвитку будь-яких здібностей [4, с.6].

Обдарованість – це ніби спадково зумовлений природний дар. Обдарованість є функцією всієї системи умов життєдіяльності в її єдності, функцією особистості. Вона нерозривно пов'язана з усім життям особистості, виявляється на різних етапах розвитку.

Можна сказати, що обдарованість — це сукупність здібностей, внутрішніх задатків і передумов, тобто дар або явище, що розвивається упродовж життя, завдяки зовнішнім факторам — навчанню, вихованню та навколишньому середовищу[1, с.16].

Обдарованість — це сукупні здібності, які дозволяють досягти результатів в одному або декількох видах діяльності, що є цінними для суспільства. І не обов’язково, щоб обдарована дитина мала гарні оцінки з усіх без винятку предметів шкільної програми.

Обдаровані діти, як правило, розвиваються у напрямку реалізації своїх нахилів, здібностей, обдарувань і намагання вчити їх усьому гальмує розвиток особистості. Існує велика кількість «списків» основних ознак обдарованості у яких відображаються особливості обдарованих дітей, які вони виявляють у реальному житті та діяльності, наявність таких ознак можна оцінити під час спостережень за особливостями поведінки дитини.

Психологи характеризують обдарованість як поняття умовне і тимчасове. Зокрема, для вітчизняної педагогіки та педагогічної психології проблема навчання й розвитку обдарованих і талановитих дітей відносно нова, проте є однією з найбільш досліджених у світовій психолого-педагогічній науці й практиці.

Робота з обдарованими дітьми передбачає розробку певної педагогічної системи. Необхідно враховувати і той факт, що розвиток обдарованості відбувається не тільки в системі навчання і виховання, але має свої власні закономірності, свою внутрішню логіку, що визначають індивідуальність кожної особи.

Інтерес до навчання обдарованих, талановитих дітей і підлітків у світовій педагогіці значно зріс. У провідних країнах світу існують школи для талановитих дітей, яких навчають за найбільш насиченими програмами.

Аналіз зарубіжної практики роботи з обдарованими дітьми (США, Великобританія, Німеччина) свідчить про підвищення уваги до подальшого дослідження феномену обдарованості та вдосконалення шляхів підтримки та навчання обдарованої молоді.

Аналізуючи вітчизняні та зарубіжні форми та методи роботи з обдарованими дітьми, відмітимо, що робота вимагає належної змістової наповненості занять, зорієнтованості на новизну інформації та урізноманітнення видів пошукової, розвиваючої та творчої діяльності.

Одним з напрямів реалізації вказаних умов можна розглядати систему позакласної та позашкільної роботи (відвідування занять гуртків, обговорення книг, кінофільмів, екскурсії, змагання, конкурси, свята)

Закон України "Про освіту" передбачає з метою розвитку здібностей, обдарувань і таланту дітей створення профільних класів (з поглибленим вивченням окремих предметів або початкової допрофесійної підготовки), спеціалізованих шкіл, гімназій, ліцеїв, колегіумів, навчально-виховних колективів, об'єднань. Найбільш обдарованим дітям держава надає підтримку і заохочує їх (виділяє стипендії, направляє на навчання і стажування до провідних вітчизняних і зарубіжних освітніх центрів).

Помітна роль у розвитку інтелектуально обдарованих дітей належить Малій академії наук України, її територіальним відділенням.

В МАН найчастіше використовують такі форми навчання обдарованих дітей: прискорене навчання; збагачене навчання; розподіл за потоками, сетами, бендами; створення спеціальних класів і спеціальних шкіл для обдарованих дітей (відокремлене та спеціальне навчання).

До основних форм навчання обдарованих дітей належать: спеціальні класи, спеціалізовані школи та школи-інтернати, навчальні заклади нового типу, спецкурси та факультативи, позашкільні гуртки та об'єднання, заочні школи, станції юних біологів, техніків тощо.

Із зазначених форм роботи у звичайній загальноосвітній школі найпоширенішими є форми: спеціальні класи, спецкурси та факультативи,позашкільні гуртки.

Також одним із важливих аспектів підтримки обдарованих дітей є залучення їх до участі у Міжнародних, Всеукраїнських конференціях, олімпіадах та конкурсах. Наприклад: конкурс з інформатики та комп'ютерної грамотності "Бобер", міжнародний математичний конкурс «Кенгуру тощо.

Основним завданням адміністрації і педагогічного колективу школи у плануванні роботи з обдарованими дітьми є: розвиток індивідуальних здібностей і обдарованості дітей, забезпечення умов їхньої самореалізації.

Індивідуальні форми позакласної роботи мають передбачати виконання різноманітних завдань, участь в олімпіадах. Відтак, учителі мають налагоджувати контакти з позашкільними установами. Вивчаючи інтереси і нахили учнів, вони допомагають їм обрати профіль позашкільних занять.

Серед методів навчання обдарованих учнів провідними є самостійна робота, пошуковий і дослідницький методи здобування знань, умінь і навичок. Домашні завдання повинні мати творчий, диференційований характер.

Висновки. Отже, перед українським суспільством, державою, школою і сім'єю на сьогодні постає важливе завдання: створення цілісної системи, яка передбачала б виявлення та підтримку обдарованої молоді, стимулювання творчої роботи учнів, учителів, активізацію навчально-пізнавальної діяльності молоді. Для педагога так само, як і для батьків, не існує необдарованих дітей. Кожна дитина має здібності в якомусь напрямі. Відшукати ці напрями, допомогти дитині зрозуміти, повірити у свої можливості – це і є мистецтво педагогіки та психології.

ЛІТЕРАТУРА
1. Лук’янчук Н. Основні види обдарованості у діяльності школярів / Н. Лук’янчук // Навчання і виховання обдарованої особистості: теорія та практика. — 2010. — № 4 — 288 с.
2. Мисовська Г. Обдарована дитина: дослідження та виховання / Г. Мисовська // Вісник Інституту розвитку дитини. — 2011. — № 18. – С. 42-46.
3. Орел Л. О., Позакласна робота з математики як засіб розвитку математичних здібностей [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://eprints.zu.edu.ua/3776/1/05olomsh.pdf.
4. Психолого-педагогічне тестування обдарованої молоді. Методичний посібник / Укл. О.Р. Шелегеда. — Запоріжжя: КЗ «ЗОЦТКУМ» ЗОР, 2009. — 40 с.
5. Скрипченко О.В. Загальна психологія: підрч. [для студ. Вищ. Навч. закл.] /О.В. Скрипченко, Л.В. Долинська, З.В. Огороднійчук та ін.. – Київ : Либідь, 2005. — 464с.

Шарай К.О.
Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

З ДОСВІДУ НАВЧАННЯ АНАЛІТИЧНОЇ ГЕОМЕТРІЇ ЗА ТЕХНОЛОГІЯМИ E-LEARNING

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент Семеніхіна О.В.

У статті розглянуто *технології навчання аналітичної геометрії засобами e-learning, які уже застосовуються на практиці. Розглянуто використання педагогічного програмного засобу"Аналітична геометрія", платформи Moodle та комп’ютерних навчально-методичних комплексів.*

Система освіти у всьому світі зазнала суттєвих змін під впливом розвитку цифрових методів передачі знань, збереження даних і комунікації. Більшість університетів ще з початку 1990-х років почали впроваджувати систему електронного навчання (e-learning) для формування інноваційної компоненти людського капіталу в «економіці знань». Підвищений рівень мобільності сучасного суспільства зумовив необхідність пристосування навчального процесу до способу життя його суб’єктів, таким чином будучи доступним будь-де та будь-коли. Саме тому із концепції e-learning виділився новий напрям – «мобільного навчання» (m-learning), який завдяки поширенню сенсорних приладів зараз активно еволюціонує в поняття «повсюдного навчання» (ubiquitous learning).

Аналіз навчальних планів та програм підготовки студентів математичних спеціальностей показує, що сьогодні в Україні склалася стійка тенденція до зменшення обсягу аудиторних занять з математичних дисциплін, і тому на перший план виходить необхідність вирішення проблеми якісної організації роботи студента. Саме тому від педагогів сучасного вищого навчального закладу вимагається володіння такими

технологіями і засобами, які б забезпечували ефективність навчання студента, в умовах інформаційного суспільства, знань, а науковці схиляються до думки використовувати технології e-learning.

У контексті нашого дослідження розглянемо технології навчання аналітичної геометрії засобами e-learning, які з успіхом уже застосовуються на практиці.

Для організації та проектування роботи з вивчення аналітичної геометрії Харківський торговельно-економічний інститут КНТЕУ успішно використовує можливості платформи Moodle, ресурси та елементи якої дають змогу забезпечити студентів інформаційними матеріалами з дисципліни, організувати їх покрокове вивчення, а також здійснити контроль знань, набутих при навчанні на відстані. (Рис. 1)

Так, подання теоретичного матеріалу для самостійного опрацювання в курсі організовано за допомогою елемента Лекція у вигляді електронної лекції, яка має чітко структурований зміст за рахунок блокової схеми побудови матеріалу. Крім того цей елемент дозволяє використання додаткових прийомів подання інформації у вигляді відео, звуку, анімації, графіки, що є досить важливим при роботі з технічною інформацією. Особливо важливо, що таким способом організовується індивідуальна траєкторія навчання студента, забезпечується багаторазове повторення теоретичного матеріалу, і при цьому викладач має можливість оперативного

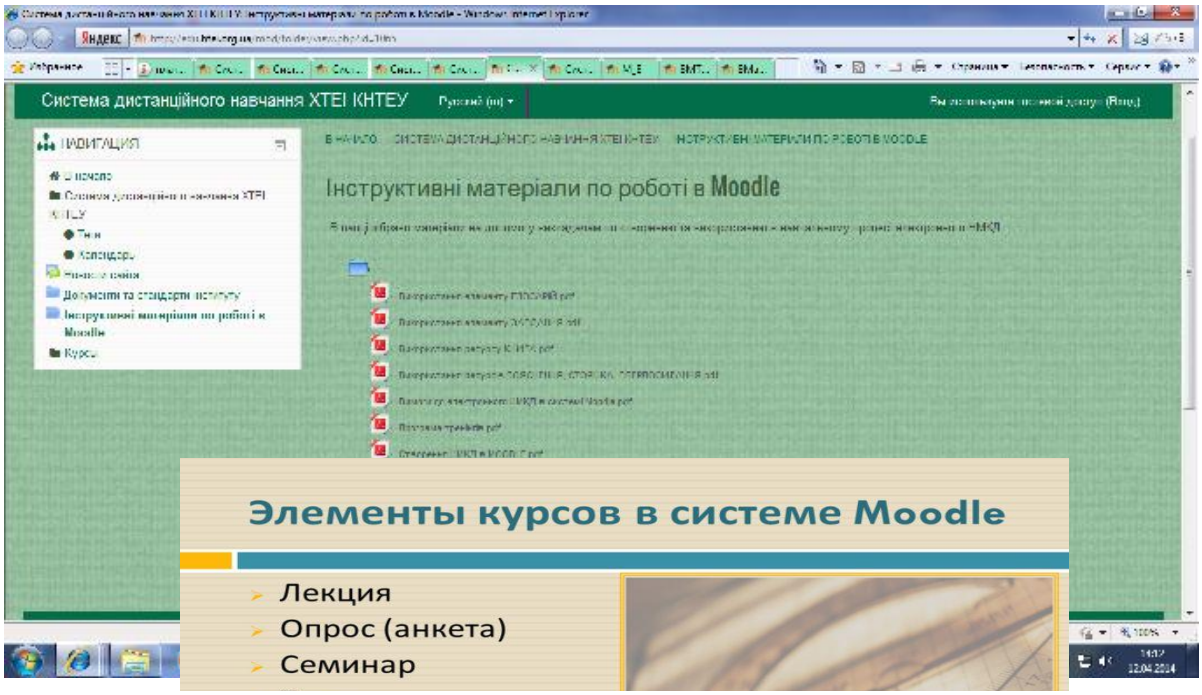


Рис. 1. Система дистанційного навчання ХТЕІ КНТУ

Рис. 2. Елементи курсів в системі MOODLE

контролю для аналізу активності студента при виконанні самостійної роботи.

Для спілкування викладача зі студентами або студентів між собою використовується елемент Форум, за допомогою якого реалізується обговорення чи дискусія. Із метою активізації пізнавальної діяльності студента питання, які виносяться на обговорення, носять проблемний характер, а обговорення стимулюється викладачем за допомогою додаткових запитань, повідомлень або нової цікавої інформації.

Сучасні техніка та технології стрімко розвиваються, і в зв'язку з цим актуальність знань, отриманих під час навчання, поступово втрачається. Тому при організації електронного навчання аналітичної геометрії дуже важливо формувати у студентів вміння самостійного опрацювання довідкової літератури та здійснення пошуку необхідної інформації в мережі Інтернет. На цьому етапі досить доречним є використання елементу Глосарій, який дозволяє організувати формування у студентів не тільки знання понятійного апарату дисципліни, а й вмінь та навичок здійснення наукової діяльності. Крім перерахованих елементів при організації самостійної роботи використовуються ресурси та елементи Гіперпосилання, Завдання, Вікі, Чат та Тест. При їх раціональному поєднанні та чергуванні навчання студентів аналітичної геометрії стає одним з основних резервів підвищення ефективності процесу навчання та запорукою конкурентоспроможності майбутніх математиків.

Іншим варіантом використання технологій e-learning можна вважати комп'ютерні навчально-методичні комплекси (КНМК), яскравим прикладом якого є КНМК розроблений в Національному університеті водного господарства та природокористування.(Рис. 3) Він складається із п'яти комп'ютерних навчальних засобів. До них відносяться комп'ютерні навчальні посібники (комп'ютерна версія книги і анімаційний курс), які складаються із структурованого набору html-сторінок, об'єднаних загальним заголовком, які дають можливість пошуку необхідної інформації по предметному покажчику і перехресним посиланням. Ці навчальні посібники створені за допомогою засобів Adobe RoboHelp та Microsoft Word і призначені для перегляду в стандартному браузері Microsoft Internet Explorer 6. Особливістю курсу з аналітичної геометрії є те що кожне поняття ілюструється анімаційним зображенням, створеним по технології Adobe Flash [5].

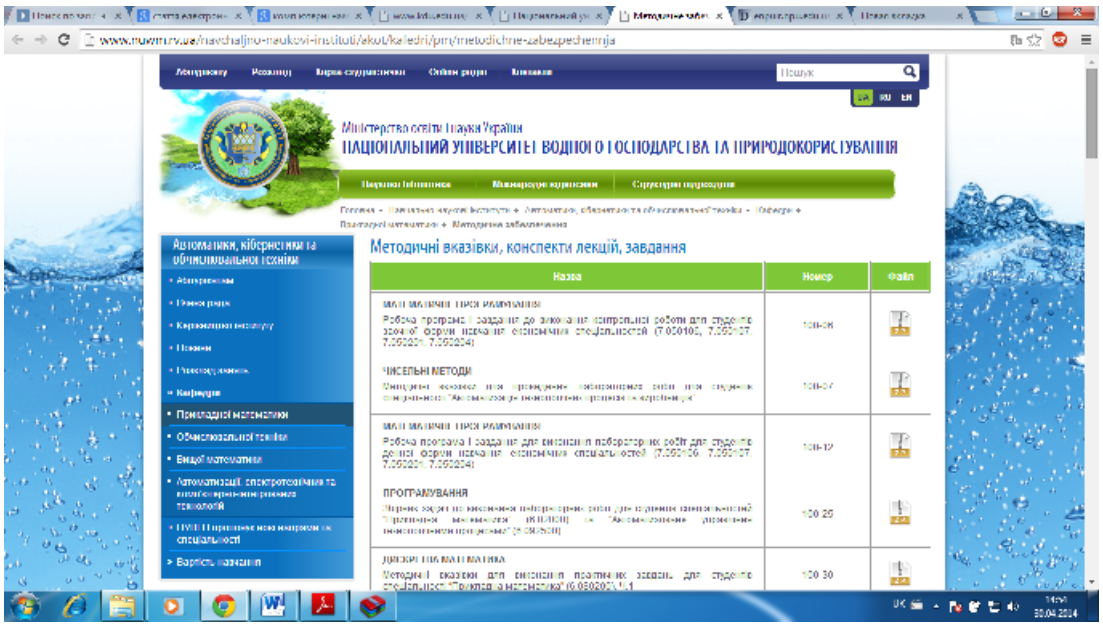


Рис. 3. Офіційний сайт Національного університету водного господарства та природокористування

Також до КНМК входять комп'ютерні практикуми з аналітичної геометрії , які дозволяють студенту отримати покрокове і кінцеве розв'язання типових задач курсу в діалоговому режимі. Їх можна використовувати як універсальні розв'язники з метою перевірки результатів, отриманих самостійно, так і в якості навчального засобу, при вивченні методів і алгоритмів курсу. Окрім того, комплекс містить лабораторний практикум з системою тестування знань. Вихідні дані постановок задач практикуму генеруються випадковим чином, що дозволяє студенту багаторазово повторювати процес розв'язання задачі з метою відпрацювання вмінь та навичок, а при проведенні лабораторних робіт гарантує індивідуальність поставленого завдання кожному студенту.

Під час всього процесу виконання роботи студент в інтерактивному режимі отримує інформацію про зроблені помилки і отримує рекомендації щодо їх усунення. Викладач при цьому може контролювати кількісні і якісні результати виконання завдань, за результатами яких може зробити висновок про рівень умінь та навичок студента, і відповідно дати рекомендації відносно усунення прогалин у знаннях.

Даний практикум можна використовувати при організованому проведенні лабораторних робіт у стінах закладу, а також при самостійному вивченні методів і алгоритмів розв'язання типових задач аналітичної геометрії.

Комп'ютерний навчально-методичний комплекс розповсюджується на електронних носіях і не потребує додаткового встановлення [1].

Ще одним із прикладів успішного використання інформаційних технологій у навчанні аналітичної геометрії є програмно-методичний комплекс "Аналітична геометрія" розроблений колективом науково-дослідного інституту інформаційних технологій Херсонського державного університету під керівництвом кандидата фізико-математичних наук,

доцента Львова М.С.(Рис. 4)

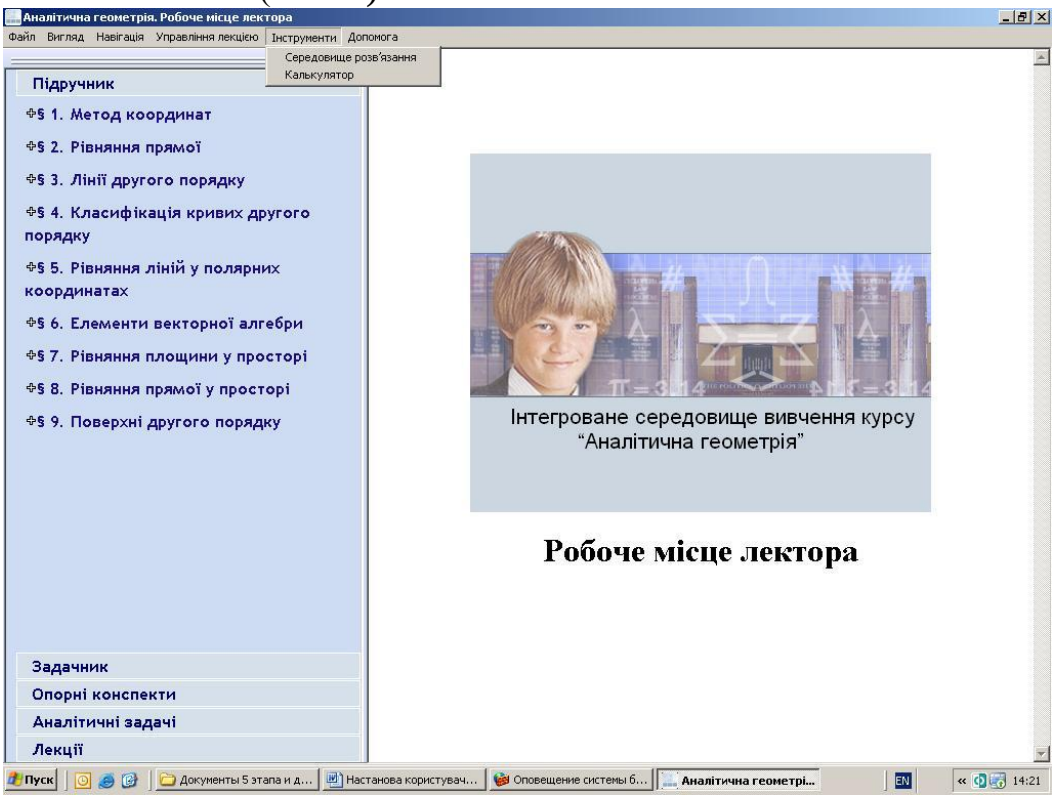


Рис. 4. Головне вікно «Робоче місце лектора»

Головна мета педагогічного програмного засобу "Аналітична геометрія" – на основі єдиної системи вивчення всього теоретичного і практичного матеріалу розкрити теоретичні основи сучасної аналітичної геометрії, які є необхідними для вивчення курсів спеціальних дисциплін, формувати практичні вміння та навички, необхідні для аналізу, дослідження та розв’язання прикладних задач, надати допомогу викладачеві у здійсненні диференційованого підходу до навчання, сприяти більш повному та глибокому засвоєнню студентами навчального матеріалу, закріпленню його в пам'яті. Під час навчання дисципліни за допомогою програмного засобу студенти набувають відповідні знання, а саме:

- основні означення, теореми та їх практичне застосування;
- основні математичні методи розв’язання задач з курсу аналітичної геометрії;
- доведення важливих теорем, на яких ґрунтуються математичні методи, що вивчаються.

Крім того, до основних вмінь, що набувають студенти під час вивчення дисципліни, належать вміння:

- користуватися методами аналітичної геометрії при вивченні дисциплін загальнонаукової та спеціальної підготовки;
- застосовувати основні математичні методи аналітичної геометрії при дослідженні та розв’язуванні різноманітних задач;
- на основі теоретичного матеріалу курсу давати відповіді на завдання для самоконтролю.

За тематикою та змістом, а також за вимогами до підготовки студентів

ППЗ „Аналітична геометрія” повністю відповідає навчальній програмі з аналітичної геометрії для вищих навчальних закладів.

- Викладач використовує ППЗ „Аналітична геометрія” у процесі викладання нового матеріалу під час проведення лекційних занять. (Рис. 5, Рис. 6)

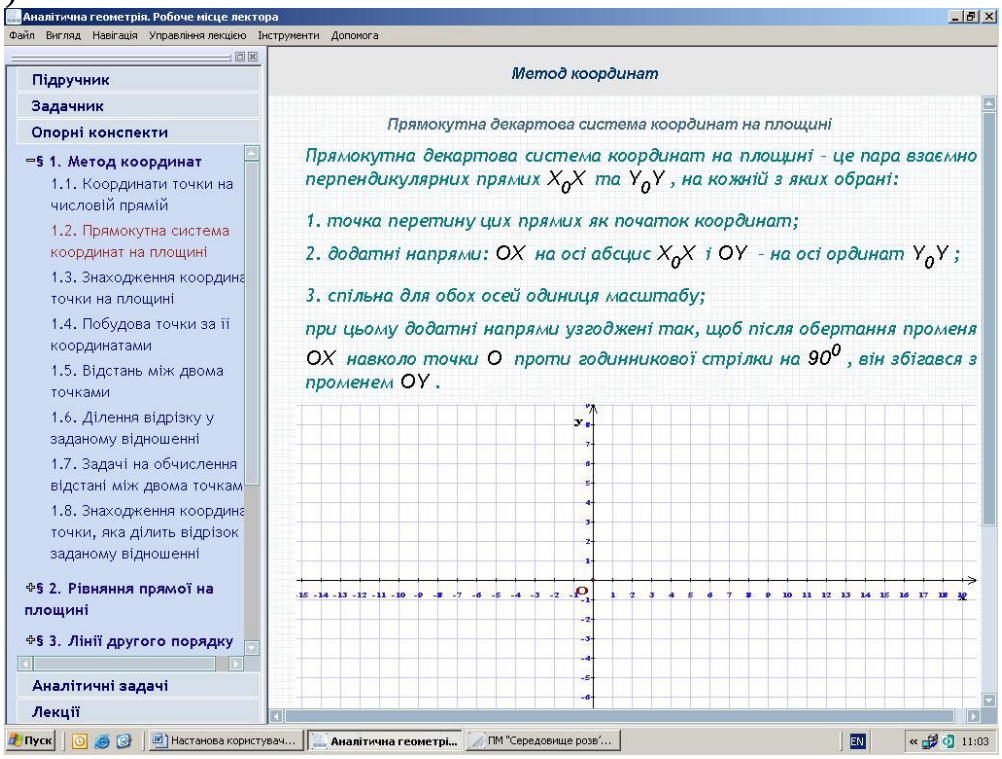


Рис 5. Опорний конспект-означення

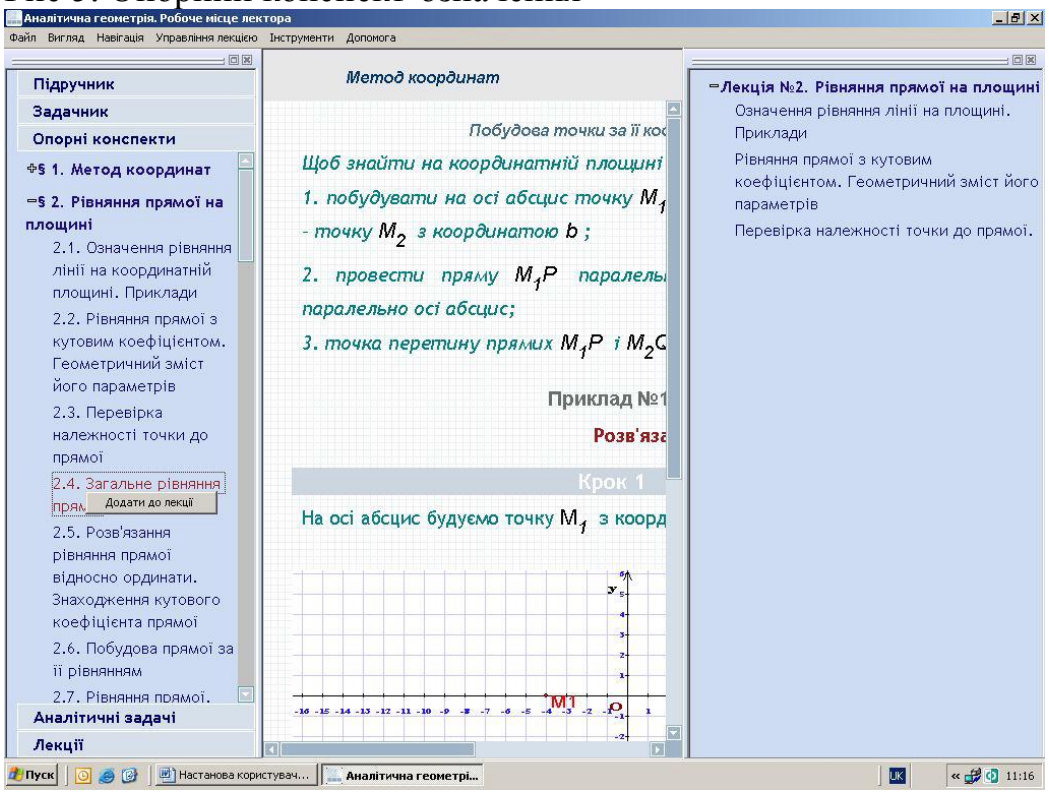


Рис 6. Формування лекції та демонстрація лекції з бібліотеки лекцій

- Студент використовує ППЗ „Аналітична геометрія” для засвоєння навчального матеріалу вдома при самостійному вивченні цього матеріалу.

(Рис. 7)

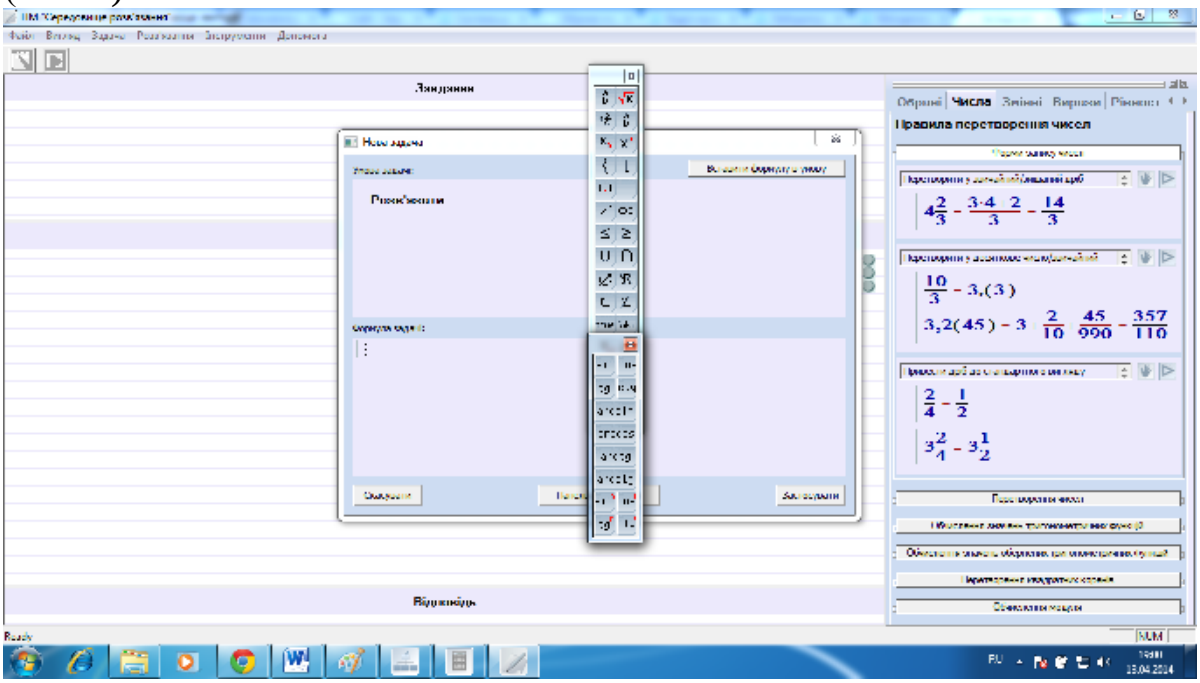


Рис 7. Вікно розв’язання задач з бібліотеки

- Студент також використовує ППЗ „Аналітична геометрія” як конспект теоретичного матеріалу при виконанні завдань під час проведення аудиторних практичних або лабораторних занять або вдома під час самостійної роботи. (Рис. 8)

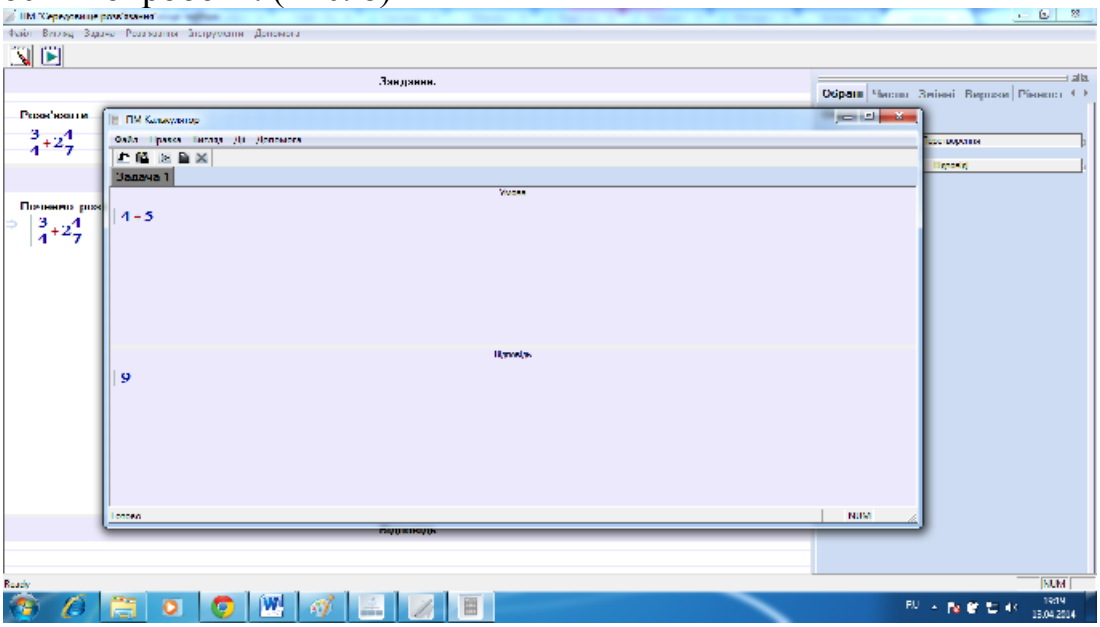


Рис 8. Вікно калькулятора

Під час вивчення курсу "Аналітична геометрія" із використанням ППЗ враховуються індивідуальні психологічні особливості аналітико-синтетичної діяльності студентів, різний рівень підготовки. Ефективність навчання при цьому залежить від багатьох причин, але основна роль при цьому належить викладачу. Саме він проводить навчально-виховну роботу зі студентами, допомагає спланувати їх самоорганізацію, виконати навчальні завдання, ліквідувати прогалини в знаннях [3].

ППЗ містить набір модулів-складових для курсу: підручник, задачник,

опорні конспекти, аналітичні задачі, лекції. Умовно весь матеріал можна поділити на дві частини: теоретична та практична. Практична частина може застосовуватися під час проведення лекційних занять, а також при вивченні матеріалу студентами самостійно. Розроблені опорні конспекти з таких тем курсу, як: метод координат, рівняння прямої, лінії другого порядку, класифікація кривих другого порядку, рівняння ліній в полярних координатах, елементи векторної алгебри, рівняння прямої та площини у просторі, поверхні другого порядку. До основних тем розроблені завдання практичного характеру, що містять базові задачі з курсу аналітичної геометрії та забезпечують перехід від навчально-пізнавальної самостійної діяльності студентів до якісного засвоєння ними навчального матеріалу, збагачують та реалізують активність і самостійність. Крім того, розв'язування практичних задач курсу допомагає студентам не лише здобувати нові знання та закріплювати набуті навички, але й розвиває пізнавальну діяльність, допомагає відчути свою інтелектуальну спроможність незалежно від рівня їх підготовки, що робить продуктивним процес навчання, спонукає до творчої діяльності, саморозвитку та вдосконалення.

Проведений нами аналіз показав, що методика навчання студентів дисципліни "Аналітична геометрія" змінюється у бік використання ІТ, зокрема переосмислюються підходи до визначення змісту курсу та способи організації його вивчення. Отримання якісних знань та умінь є більш ефективним за умови систематичного, добре організованого контролю і за процесом засвоєння, і за результатами навчання. Саме тому застосування комп'ютерних інформаційних технологій дозволяє полегшити управління процесом навчання та створити таке віртуальне середовище, яке дозволить викладачу організувати лекцію, автоматизувати перевірку знань, студенту – самостійно опрацювати матеріал, переглянути ще раз лекційний матеріал, пройти пробне тестування для напрацювання навичок, а усім суб'єктам навчання перейти на новий технологічний рівень навчання, який забезпечить як мінімум не нижчий рівень засвоєння аналітичної геометрії [4].

ЛІТЕРАТУРА

1. Загірняк М.В. Віртуальні лабораторні системи і комплекси – нова перспектива наукового пошуку і підвищення якості підготовки фахівців з електромеханіки / М.В. Загірняк, Д.Й. Родькін, О.П. Чорний // Електромеханічні і енергозберігаючі системи. - Кременчук: КДПУ, 2009. – Вип. 2/2009 (6), С. 8-12.

2. Електронне навчання: коли ж воно настане? 2010-10-01 [Електронний ресурс] / Освітній портал: <http://www.osvita.org.ua/articles/535.html>.

3. Львов М.С. Інтегроване програмне середовище вивчення курсу аналітичної геометрії для ВНЗ. Концепція, архітектура, функціональність / М.С.Львов // Наукові праці національного університету харчових технологій. – № 30. – Київ: НУХТ, 2010. – С. 106-109.

4. Львов М.С. Математичні моделі та методи підтримки ходу розв'язання навчальних задач з аналітичної геометрії / М.С.Львов // Искуственный интеллект. – № 1. – 2010. – С.86-92.

5. Чорний О.П. Віртуальні лабораторні комплекси для навчального процесу і

наукових досліджень. Підсумки і досвід розробки / О.П. Чорний, Д.Й. Родькін, В.О. Євстіфєєв, А.Л. Перекрест, Т.В. Величко // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету: Вип. 3/2008 (50), Ч.1, С. 28-42.

Шевченко О.В.
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

РЕАЛІЗАЦІЯ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО ПІДХОДУ ПРИ НАВЧАННІ УЧНІВ ТЕМИ «ПОХІДНА ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ»

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент Розуменко А.О.

Для успіху процесу навчання дуже важливо створити такі умови, за яких максимально реалізувалися б індивідуальні можливості кожного учня. Складність полягає в тому, що на уроці присутні 25—30 учнів з різним рівнем розвитку, різними типами нервової системи, пам'яті, мислення. З цього випливає, що працювати з усіма учнями однаково — неприпустимо. Отже, потрібно проектувати не одну програму дій для цілого класу, як це робиться досі, а декілька і кожну з них адресувати певній підгрупі учнів. Ось чому диференціація постає перед нами як одна з основ оптимізації процесу навчання.

Диференціація навчання – це створення таких умов, за яких кожен учень міг би повноцінно оволодівати змістом навчального матеріалу, гармонійно розвивався відповідно до своїх індивідуальних можливостей, схильностей, інтересів, формувався б як індивід з його специфічними особливостями. Застосування диференціації навчання залежить, насамперед, від великого бажання вчителя навчити кожного учня, незалежно від його розумових здібностей, безпосередньо на кожному уроці.

Розрізняють три види диференціації в середній освіті:

а) за структурою системи освіти - загальноосвітні школи, технікуми, училища різних профілів тощо;

б) за змістом навчання: профільне масове, профільне поглиблене, індивідуалізоване, спеціальне;

в) за характером диференціації навчального процесу - рівнева та профільна диференціація.

Рівнева диференціація – вид диференціації, який полягає в тому, що навчаючись в одному класі, за однією програмою учні можуть засвоїти матеріал на різних рівнях. Важливим при цьому є обов’язковий рівень підготовки.

Профільна диференціація або диференціація за змістом – вид диференціації, що передбачає навчання різних груп учнів за програмами, різних по глибині викладу матеріалу, обсягом та переліком питань.

Обидва види диференціації існують і взаємно доповнюють один

одного на всіх етапах математичної освіти в школі, але по-різному. В основній школі переважає рівнева диференціація, а в старших класах – профільна.

Профільна диференціація навчання у більшості країн світу здійснюється у старших класах середньої школи. Учні навчаються у спеціалізованих секціях, відділеннях, які можна вважати аналогами профілів, вся багатоманітність яких зводиться до двох напрямів академічного (загальноосвітнього) та практичного (технологічного, допрофесійного).

Зміст профільної освіти і методи навчання обумовлені цілями, а цілі – якостями особистості випускника, його моделлю, яка в свою чергу детермінується змінами соціально-економічних умов життя суспільства. Отже, зміст профільної освіти прямо пов'язаний з формуванням стійкої системи соціально значущих якостей особистості [1].

Мета профільного навчання – забезпечення можливостей для рівного доступу учнівської молоді до здобуття загальноосвітньої профільної та початкової допрофесійної підготовки, неперервної освіти впродовж усього життя, виховання особистості, здатної до самореалізації, професійного зростання й мобільності в умовах реформування сучасного суспільства. Профільне навчання спрямоване на набуття старшокласниками навичок самостійної науково-практичної, дослідницько-пошукової діяльності, розвиток їхніх інтелектуальних, психічних, творчих, моральних, фізичних, соціальних якостей, прагнення до саморозвитку та самоосвіти [3].

Основними завданнями профільного навчання є:

створення умов для врахування й розвитку навчально-пізнавальних і професійних інтересів, нахилів, здібностей і потреб учнів старшої школи в процесі їхньої загальноосвітньої підготовки;

виховання в учнів любові до праці, забезпечення умов для їхнього життєвого і професійного самовизначення, формування готовності до свідомого вибору й оволодіння майбутньою професією;

формування соціальної, комунікативної, інформаційної, технічної, технологічної компетенції учнів на допрофільному рівні, спрямування підлітків щодо майбутньої професійної діяльності;

забезпечення наступно-перспективних зв'язків між загальною середньою і професійною освітою відповідно до обраного профілю [3].

Профільне навчання - це спосіб організації диференційованого навчання, який передбачає поглиблене і професійно зорієнтоване вивчення циклу споріднених предметів.

Профільне навчання здійснюється за такими основними напрямами: суспільно-гуманітарний, природничо-математичний, технологічний, художньо-естетичний, спортивний.

Профільність визначається як добором предметів, так і їх змістом.

У класах з профільним навчанням учні мають право і можливість обирати різні профілі навчання з урахуванням їх індивідуальних інтересів, нахилів і здібностей. Це дозволяє їм зосереджувати переважну увагу на

поглибленому вивченні теоретичних основ обраного профілю у блоці відповідних дисциплін.

Крім того, профілізація освіти передбачає посилення підготовки старшокласників в області прикладних знань за обраним профілем, формування у них первинних елементів професіонально-важливих якостей.

Така форма освіти старшокласників дозволяє їм отримати за обраним профілем більш глибокі, різносторонні теоретичні і прикладні знання, уміння і міцні практичні навички дослідницького характеру, підготувати себе до успішного продовження освіти у середньому (вищому) професіональному навчальному закладі відповідного напряму чи до праці у сфері матеріального виробництва.

У профільних загальноосвітніх закладах передбачається опанування змісту базових предметів на різних рівнях за такими програмами:

програма загальнокультурної підготовки – обов'язковий мінімум змісту навчального предмета, який не передбачає подальшого її вивчення (наприклад, математика на філологічному профілі; хімія та біологія у профілі інформатика або їх інтегрований варіант у цих профілях);

програма загальноосвітньої підготовки – обсяг змісту достатній для подальшого вивчення предмета у вищому навчальному закладі – застосовується, коли навчальний предмет не є профільним, але базовим або близьким до профільного (наприклад, загальноосвітні курси біології, хімії у фізико-технічному профілі або загальноосвітній курс фізики у хіміко-біологічному профілі);

програма профільної підготовки – обсяг змісту навчального предмета поглиблений, передбачає орієнтацію на майбутню професію (наприклад, курси фізики і математики у фізико-математичному профілі або курси біології та хімії у хіміко-біологічному профілі).

Профільне навчання організовується через навчальні заняття (уроки, лекції, семінари тощо), факультативи, дистанційні курси, екстернат та здійснюється у загальноосвітніх навчальних закладах різного типу.

У профільній диференціації навчання учнів математики можна виділити три етапи:

Перший етап (5-7 класи) - етап формування профільних інтересів. На цьому етапі доцільним є запровадження різноманітних форм позакласної роботи з предмета: гуртки, турніри, конкурси, олімпіади, вечори цікавої математики.

Другий етап (8 - 9 класи) -- етап становлення до- профільних інтересів. Тут реалізується різнорівневе вивчення курсу математики за відповідними програмами.

Третій етап (10-11 класи) етап безпосередньої реалізації профільного навчання математики. Він забезпечується:

• змістом основного курсу математики відповідно до базового навчального плану;

• системою курсів за вибором;

• організацією самостійної творчої роботи учнів, системою

індивідуальних завдань (особистісно-орієнтована математична підготовка).

Суть концепції рівневої диференціації та її переваги над традиційним розумінням індивідуалізації навчання в тому, що враховуючи свої здібності, нахили, інтереси та потреби, учень дістає право і змогу обрати обсяг та глибину засвоєння даного матеріалу, оптимізувати своє навчальне навантаження. Основна ідея (концепція) рівневої диференціації - планування обов'язкових результатів навчання з предмета. Прийняття концепції веде до поступової перебудови всієї методичної системи навчання математики.

Типологічні групи визначаються, як правило, після ознайомлення школярів з новим матеріалом, первинного його закріплення за результатами виконання короткочасних контрольних робіт. Цей розподіл не має бути постійним і передбачає рух із однієї групи до іншої.

Для учнів кожної типологічної групи визначаються:

- комплекси (системи) завдань, які забезпечували б послідовне, систематичне засвоєння навчального матеріалу, передбачали б поступове зростання рівня складності, творче оволодіння знаннями, активізацію діяльності учнів;
- форми організації роботи (фронтальна, групова, парна, індивідуальна);
- доза і характер педагогічної допомоги під час виконання того чи іншого завдання.

В умовах класно-урочної системи навчання рівнева диференціація постає ефективним засобом формування в учнів самооцінки та самоконтролю.

Принципи рівневої диференціації:

1) виділення і відкритого представлення учням результатів навчальних досягнень (за рівнями);

2) рівень вимог має бути вищим за рівень навчальних досягнень;

3) формування опори: в усіх учнів класу незалежно від їхніх здібностей і навчальних можливостей повинні бути сформовані опорні знання та вміння;

4) послідовності у просуванні за рівнями навчання;

5) індивідуалізації, який дає змогу враховувати індивідуальний темп просування в навчанні;

6) відповідності між змістом, контролем та оцінкою;

7) добровільності у виборі рівня навчання: кожен учень добровільно вибирає рівень засвоєння навчального матеріалу.

Вчитель організовує навчання на всіх чотирьох рівнях навчання (початковий, середній, достатній та високий), а учень сам вибирає рівень засвоєння навчального матеріалу.

Рівнева диференціація навчання передбачає:

1) збільшення кількості вправ, які потрібно виконати, та забезпечення розвивального характеру навчання;

2) відмову від авторитарного навчання;

3) свободу вибору кожним учнем рівня навчальних досягнень;

4) використання різних форм роботи.

Ефективною формою реалізації рівневої диференціації є об'єднання дітей у групи з урахуванням їх самооцінки. У кожній групі слід пропонувати учням добірку завдань на вибір. Тоді кожний учень має просуватися від зони найближчого розвитку до зони актуального розвитку. Така організація роботи можлива, якщо вчитель знає мотивацію навчання кожного учня, а також рівень засвоєння кожним попереднього матеріалу. Оскільки в диференційованих завданнях прискорюється період від дій у співпраці з учителем до частково або повністю самостійної роботи, то слід цілеспрямовано формувати в учнів уміння і навички працювати самостійно.

Групова робота базується на соціально-типових, спільних властивостях (особливостях, якостях, характеристиках), притаманних групі учнів як частині класу, і характеризується можливістю виконання спільних або індивідуальних рівневих завдань. Диференціація може здійснюватися за обсягом або змістом матеріалу, мірою допомоги вчителя та іншими ознаками. Групи учнів не постійні, їх кількісний і якісний склад може змінюватися залежно від рівня досягнень учнів, змісту теми тощо. Об'єднуючи учнів у групи, вчитель одержує можливість організувати навчання різне за змістом, рівнем складності, обсягом завдань, тобто враховує індивідуальні запити школярів за певних умов.

У процесі використання диференційованих завдань необхідно здійснювати поступовий перехід від колективних форм роботи учнів до частково самостійних і повністю самостійних у межах уроку або системи уроків. Під час роботи в групі учні мають можливість відразу з'ясовувати незрозумілі для себе питання, своєчасно виправляти помилки, допущені в процесі розв'язування вправ, вчитися вислуховувати думку свого товариша, відстоювати та обґрунтовувати правильність власних суджень, приймати рішення.

Хочемо запропонувати один з можливих варіантів рівневої контрольної роботи з теми «Похідна та її застосування»

Контрольна робота містить завдання трьох рівнів складності: А, Б, В.

За виконання всіх завдань рівня А учень може набрати максимально шість балів, рівня Б - дев'ять балів, рівня В - дванадцять балів. Учень обов'язково повинен виконати кожне із завдань контрольної роботи, але може вибирати рівень складності завдання, зважаючи на свої знання і вміння.

Контрольна робота

№1. Знайти похідну функції $y = f(x)$

Рівень А (1б.) а)f(x)=$\frac{2}{3}x^3$-$5x^2 + 7x + 9$;

б) $f(x) = 2tgx - 2^x$

Рівень Б (1,5б.) а)f(x)=$7x^8 - 6x^5 + 4x^4 - 5x^2$

б) $f(x) = 2\sqrt[3]{x} + \frac{5}{x^2} - \frac{1}{3x^3} + 5$

Рівень В (2б.) а) f(x)= $4\sqrt[4]{x} - x\sqrt{x} + 2x\sqrt[3]{x}$;

б) $f(x)=\frac{1}{x^2}-\frac{2}{x^3}+\frac{3}{x^4}+\frac{5}{x}$

№2. Скласти рівняння дотичної до графіка функції $y=f(x)$ в точці x_0=1

Рівень А (1б.) $f(x)=x^2$

Рівень Б (1,5б.) $f(x)=4+\frac{1}{x}$

Рівень В(2б.) $f(x)=\sqrt{5x-3-x^2}$

№3. Знайти похідну функції

Рівень А (1,5б.) $a)y=e^x\cdot sin\,x$;

$$б)y=\frac{2-3x}{x+4}$$

Рівень Б (2б.) а)$y=\sin x\cdot(5x^2-8x+7)$;

$$б)\ y=\frac{\sqrt{x}}{2x+1}$$

Рівень В(2,5б.) а) $y=\left(x^3-\frac{1}{x^3}\right)\cdot\left(x^4+\frac{1}{x^4}\right)$;

$$б)\ y=\frac{1+cos\,x}{1-cos\,x}$$

№4. Знайти похідну складеної функції

Рівень А (1б.) $y=\sin 2x$

Рівень Б (2б.) $y=\frac{4}{ctg^5x}$

Рівень В(2,5б.) $y=\frac{1-\cos 4x}{\sin 4x}$

№5. Знайти значення похідної даної функції у точці x_0

Рівень А (1,5б.) $y=\sqrt{4x^3-3}$, x_0=1

Рівень Б (2б.) $y=2cos^4 3x, x_0=\frac{\pi}{9}$

Рівень В(3б.) $y=\frac{3x^2-7}{\sqrt{2x-3}}$, x_0=2

ЛІТЕРАТУРА

1. Біляк Б., Дуда О. Профільне навчання в загальноосвітніх навчальних закладах // Директор школи, ліцею, гімназії. – 2003. – № 4. – С. 44-47.

2. Бурда М.І., Дивак В.В., Литвиненко П.М. Рівнева диференціація у шкільній математиці: (Методика. Досвід)// Рідна школа. – 1994. - №8. – с. 56-60.

3. Концепція профільного навчання в старшій школі / Освіта України. – 2003. – № 42-43. – С. 8-9.

Шевченко С. Г.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С. Макаренка

КОНТРОЛЬ ЗНАНЬ УЧНІВ З ТЕМИ «ЧИСЛОВІ ПОСЛІДОВНОСТІ»

Науковий керівник: старший викладач Лиман Н.Ф.

Контроль знань учнів є досить складний і вкрай тонкий процес в теоретичному і методичному аспектах його практичних розробок, в психологічному і організаційному відношеннях. Це пов'язано з тим, що перевірка має своїм завданням одержувати і збирати об'єктивну інформацію для успішного керівництва навчанням, розвитком і вихованням школяра. Завдання вчителя перевірити не тільки знання, а й елементи практичного засвоєння учнями нового матеріалу. На сьогодні педагогічний досвід у даній області дуже різноманітний і багатогранний.

Контроль знань, умінь і навичок є важливою складовою частиною процесу навчання. Визначення рівня засвоєння учнями навчального матеріалу, оцінка їх знань і умінь, виявлення рівня розумового розвитку і розвитку розумових здібностей – необхідна сторона навчального процесу, яка утворює внутрішній зміст кожної його ланки [5, с. 279].

Добре організований контроль дозволяє вчителю не тільки правильно оцінити рівень засвоєння учнями навчального матеріалу, а й можливість побачити власні невдачі та промахи.

Процес навчання в школі спрямований на вирішення навчально-виховних завдань, кожне з яких характеризується дидактичною завершеністю. Обов'язковим компонентом цього процесу є контроль знань, умінь і навичок, тобто перевірка його результативності.

Головна мета контролю як дидактичного засобу управління навчанням – забезпечення його ефективності приведенням до системи знань, умінь, навичок учнів, самостійного застосування здобутих знань на практиці, стимулювання навчальної діяльності учнів, формування у них прагнення до самоосвіти [4].

Змістом контролю в сучасній школі є комплексна перевірка результатів навчальної діяльності учнів, у процесі якої здійснюється засвоєння змісту загальної середньої освіти: формуються знання, загальнонавчальні та предметні уміння і навички, розвиваються творчі здібності, оцінні судження.

На різних етапах навчання зміст контролю визначається дидактичними завданнями, специфікою навчальних предметів, рівнем підготовки і розвитку учнів.

Залежно від специфіки організації контролю за навчальною діяльністю учнів використовуються такі форми контролю: фронтальна, групова, індивідуальна, комбінована, самоконтроль, взаємоконтроль.

При фронтальній формі організації за порівняно короткий час учитель перевіряє знання у значної частини учнів класу, задіяні всі учні.

Групова форма організації полягає у тому, що питання ставляться перед групою, в їх вирішенні беруть участь учні, які працювали в складі даної групи, і обов'язково залучаються інші учні класу.

Індивідуальний контроль передбачає осмислений характер відповіді учня, логічність його суджень, доказовість положень, уміння застосовувати засвоєні знання.

Комбінована форма контролю поєднує індивідуальний контроль з фронтальним і груповим.

Самоконтроль допомагає учневі самостійно розібратися в тому, як він оволодів знаннями, перевірити правильність виконання вправ шляхом зворотних дій, оцінити практичне значення виконаних вправ, задач тощо.

Взаємоконтроль включає контроль і оцінювання з боку інших учнів, оцінювання самим учнем висловлювань та результатів діяльності інших учнів, відповідальність за оцінювання роботи товаришів [4].

Авторами підручників [1], [2] та [3] пропонуються завдання для контролю та самоконтролю учнів. У підручнику [1] присутні різні види контролю знань та умінь учнів. Автор пропонує завдання для самостійної роботи (4 варіанти) різного рівня складності. Окремо виділені та систематизовані основні поняття та означення даної теми, для допитливих присутня історична довідка. У даному підручнику містяться тестові завдання для тематичного оцінювання (різного виду та різного рівня складності), а також типові завдання для контрольної роботи.

У підручнику [2] пропонуються додаткові задачі та вправи до даної теми різних видів та завдання для самоперевірки (4 рівні складності).

У підручнику [3] присутні лише завдання в тестовій формі «Перевір себе» різного виду та різного рівня складності.

Отже, завдання, які пропонуються для перевірки знань та умінь учнів авторами підручників, різнотипні та різного рівня складності. Це дозволяє учителю перевірити рівень засвоєння знань та умінь учнів, а також підготувати їх до Державної підсумкової атестації та до Зовнішнього незалежного оцінювання.

Таким чином, на уроках алгебри у 9-му класі під час вивчення теми «Числові послідовності» вчитель може застосовувати різні форми контролю. Все залежить від часу, що відводиться на контроль, рівня підготовки учнів, характеру і обсягу вивченого матеріалу тощо.

Задачі на арифметичну та геометричну прогресію присутні у кожному білеті Державної підсумкової атестації. Причому вони можуть зустрічатись або у першій частині, або у другій, або у третій, або у четвертій.

У першій частині атестаційної роботи завдання, що міститься з теми «Числові послідовності», відповідає середньому рівню навчальних досягнень учнів. До завдання пропонується 4 варіанти відповіді, одна з яких правильна. При цьому учень не повинен наводити будь-яких міркувань, що пояснюють його вибір, лише вказати відповідь. Представлені такі види завдань з даної теми:

знайти перший член арифметичної (геометричної) прогресії;

яка серед заданих послідовностей арифметична (геометрична) прогресія;

чому дорівнює різниця арифметичної (знаменник геометричної) прогресії;

знайти порядковий номер n-го члена арифметичної прогресії;

обчислити суму n перших членів арифметичної (геометричної) прогресії;

знайти суму нескінченої геометричної прогресії.

У другій частині з теми «Числові послідовності» присутні завдання достатнього рівня складності, відкритої форми з короткою відповіддю. Учень записує лише правильну відповідь, а усі необхідні обчислення виконує на чернетці. Пропонуються різні види завдань з даної теми, проте здебільшого акцентується увага на таких: обчислити суму n перших членів арифметичної (геометричної) прогресії та знайти суму нескінченої геометричної прогресії.

У третій і четвертій частині атестаційної роботи містяться завдання на арифметичну та геометричну прогресію високого рівня складності, відкритої форми з розгорнутою відповіддю. Учень повинен навести розгорнутий запис розв'язання з обґрунтуванням кожного етапу та дати правильну відповідь. Завдання третьої та четвертої частин атестаційної роботи виконуються на аркушах зі штампом відповідного загальноосвітнього навчального закладу. Переважна більшість завдань – це задачі на знаходження невідомих чисел. Також містяться задачі на знаходження сум прогресій, перших членів, різниці (знаменника) арифметичної (геометричної) прогресій.

Таким чином, задачі на арифметичну та геометричну прогресії є невід'ємною складовою навчального процесу алгебри 9-го класу, Державної підсумкової атестації, а також Зовнішнього незалежного оцінювання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бевз Г. П. Алгебра: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. / Г. П. Бевз, В. Г. Бевз. – К. : Зодіак-ЕКО, 2009. – 288 с.: іл..

2. Мальований Ю. І. Алгебра: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. / Ю. І. Мальований, Г. М. Литвиненко, Г. М. Возняк. – Т.: Навчальна книга – Богдан, 2009. – 288 с.

3. Мерзляк А. Г. Алгебра: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонський, М. С. Якір. – Х. : Гімназія, 2009. – 320 с.: іл.

4. Фіцула М. М. Педагогіка: навч. посіб. / М. М. Фіцула. – 3-тє вид., стер. – К. : Академвидав, 2009. – 560 с.

5. Черкасов Р. С. Методика преподавания математики в средней школе / Р. С. Черкасов, А. А. Столяр. – М. : Просвящение, 1985. – 336 с.

Щербак І.П.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С. Макаренка

ПРОБЛЕМА ПОКАРАННЯ ДІТЕЙ У СІМ'Ї

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент Коваленко Н.В.

У статті розкриті проблеми , які виникають у процесі використання покарання дітей у сімейному вихованні, проаналізовані види і дані рекомендації щодо їх використання.

Постановка проблеми. Покарання як метод виховання використовується як батьками, так і педагогами. Проблемою даного методу визначено умови та форми його використання, що найчастіше стає причиною жорстокого поводження до дітей та порушення їх прав, підтвердженням цього є дані досліджень: у 2012-2013 рр. в Україні від різноманітних протиправних дій дорослих постраждало більше ніж 7 тисяч дітей. Найбільше страждають від домашнього насильства діти у віці до 10 років [4].

22 грудня 2010 у Верховній Раді України відбулися парламентські слухання з питання: «Законодавче забезпечення та реальний стан дотримання прав дитини в Україні». Учасники слухань відзначили такі позитивні речі: в Україні створено основні засади законодавчого забезпечення у сфері захисту прав дітей; з метою забезпечення права дітей на сімейне виховання системною стала практика національного усиновлення дітей-сиріт та дітей, позбавлених батьківського піклування, влаштування їх під опіку, піклування, в прийомні сім'ї та дитячі будинки сімейного типу; вдалося закріпити позитивну тенденцію до зменшення числа бездоглядних і безпритульних дітей. Удосконалено діяльність із соціального супроводу сімей, які опинилися в складних життєвих обставинах, розширено мережу закладів соціального захисту та соціального обслуговування. Є позитивні напрацювання щодо підтримки багатодітних сімей [3].

Аналіз актуальних досліджень. Проблема покарання була предметом дослідження відомих педагогів. А.С. Макаренко не був категоричним у застосуванні покарань, хоча нині дехто вважає його апологетом авторитарної педагогіки. Він писав, що покарання надзвичайно складна річ, вона вимагає від вихователя величезного такту й обережності. Швейцарський педагог Й.Г. Песталоцці також стояв на позиціях гуманістичної педагогіки: "Ніщо не викликає в дитини такого роздратування і невдоволення, як те, що її карають за незнання, як за провину. Хто карає невинність, той втрачає любов". Категоричним у ставленні до покарань був К.Д. Ушинський, який писав, що страх тілесного

покарання не зробить зле серце добрим, а змішання страху зі злістю — найогидніше явище в людині [5,с.322].

Отже,**метою** статті є дослідження проблем покарання дітей у сім'ї.

Покарання - це метод виховання, який передбачає вплив батьків на особистість вихованця з метою осудження чи гальмування його негативних дій і вчинків, має як позитивний приклад в процесі виховання, так і є причиною порушення прав дитини, руйнування її як особистості.

В наш час основою сімейного виховання слугує сімейне право, яке гарантоване Конституцією України, різноманітними законодавчими і нормативними документами про шлюб, сім'ю, права дитини і захист дитинства. Важливе місце серед документів, що гарантують право на життя і здоров'я дітей, займає "Декларація прав дитини (проголошена Генеральною Асамблеєю Організації Об'єднаних Націй 20 листопада 1959 року)", Сімейний кодекс, Конституція України (від 1996 року) та інші.

Але все ж "світовою конституцією прав дитини" вважається Конвенція про права дитини, прийнята Генеральною Асамблеєю ООН 20 листопада 1989 року. Норми цієї конвенції діють як складова національного законодавства України з 27 вересня 1991 року.

До покарання відносять будь-який осуд, погрозу, осудження. Беручи за основу особливості впливу на учня, виділяють такі види покарання: покарання-вправляння (наприклад,погане виконання обв'язків чергового в класі карається додатковим чергуванням), покарання-обмеження (обмеження щодо отримання певних благ: можливості поїхати на екскурсію, тимчасова заборона відвідування спортивної секції), покарання-осуд (попередження, догана з визначення певних строків на виправлення), покарання-умовність (наприклад, учня залишають на певний час у кабінеті директора для обдумування свого вчинку), покарання-заміна ставлення(більш суворий тон вчителя під час аналізу вчинку, суворий погляд) [2,с.158]. Їхнє призначення–корекція поведінки дітей. Аналіз практики використання покарання доводить, що воно використовується у тих ситуаціях, коли не виникає ніякої необхідності.

Ситуації покарання являють собою особливі, типові випадки складних психолого-педагогічних ситуацій, що характеризуються необхідністю регулювання відносин, внесення в них певних точно дозованих змін, іншими словами – їхньої педагогічної корекції. Виникнення і педагогічно доцільне використання таких ситуацій обумовлено необхідністю формування нових, більш важливих у морально-виховному значенні цього слова, потреб особистості і колективу.

Найважлиішим і найвпливовішим заходом вирішеня даної проблеми є робота з молоддю та підростаючим поколіням. Необхідно регулярно проводити бесіди, які б мали змогу виховувати у майбутніх батьків почуття поваги до людей різного віку, в тому числі й маленьких дітей. Таким чином, це забезпечить усвідомлення самої проблеми, зменшення домашнього насильства у майбутньому, його повне викорінення і, в свою чергу, розуміння доцільності вибору такого методу виховання як покарання.

Педагогіка дуже обережно ставиться до покарання дітей і не схвалює дій тих батьків, які принижують людську гідність, шкодять здоров'ю дитини. Заохочення слід використовувати з дотриманням вимогливості й об'єктивності, а покарання слід використовувати через виявлення поваги.

Т.І. Войтенко, у своїй статті «Стилі батьківського виховання», виділяє таких сім правил покарання:

1. Покарання не повинно шкодити здоров'ю — ані фізичному, ані психічному (воно повинно бути корисним).

2. Якщо є сумніви (карати чи не карати) — не карайте (жодних покарань «про всяк випадок»).

3. За один раз — одне покарання. Навіть, якщо вчинків скоєно багато, покарання може бути суворе, але одне за все одразу. Покарання — не за рахунок любові. У жодному разі не забирайте подарунки на знак покарання.

4. Пам'ятайте про час давності правопорушення. Якщо ви з'ясували, що вчинок скоєно надто давно, краще не карайте.

5. Покараний — прощений. Сторінка перегорнулась, не згадуйте про це. Не заважайте починати життя спочатку.

6. Покарання — але без приниження. Якщо дитина відчує перевагу вашої сили над її слабкістю і вважає, що ви несправедливі, — покарання подіє у зворотному напрямку.

7. Дитина не повинна боятися покарання.

Не можна карати й сварити:

- якщо дитина хвора; якщо дитина не зовсім одужала після хвороби; якщо дитина їсть; після сну; перед сном; під час гри; під час виконання завдання;
- одразу ж після фізичної або душевної травми (бійка, погана оцінка, падіння) — необхідно перечекати, поки зупиниться гострий біль (але це не означає, що необхідно втішати дитину);
- якщо дитина не може подолати страх, лінь, рухливість, роздратованість, будь-який недолік, але щиро намагається подолати його;
- в усіх випадках, коли у дитини щось не виходить;
- якщо внутрішні мотиви вчинків найпростіших або найстрашніших порушень вам не відомі;
- якщо ви самі перебуваєте в поганому настрої, якщо втомилися, якщо роздратовані. У цьому стані гнів завжди неправий[1,с.142].

Прогресивні дослідження радять батькам розширювати спектр альтернативних методів, що могли б запобігти покаранню. Наприклад, наступні інтерактивні методи сімейного виховання:

1. Імітаційні – методи діалогічної взаємодії батьків і дитини з метою обміну матеріальними та духовними цінностями (відверті бесіди і розмови з дитиною, вправи «Хвилина мого життя», «Думки вголос» та ін.).

2. Пізнавальні – методи пізнавальної взаємодії (діалогу) батьків і дітей з метою отримання нових знань, їх систематизації, творчого вдосконалення

вмінь і навичок («мозкова атака», творчий аналіз результатів спільної діяльності, ігрові ситуації).

3. Мотиваційні – методи діалогічної взаємодії батьків і дітей, за допомогою яких кожен визначає власну позицію у ставленні до розподілу сімейних обов'язків, до окремих членів сім'ї, батька чи матері, самого себе («Мої очікування від тата (мами)», «Самооцінка (яким я себе вважаю)», «Лист до самого себе (що я очікую сам від себе і яким хочуть мене бачити мої батьки», «Інтерв'ю» (про що я хочу розпитати тата чи маму).

4. Регулятивні – методи, завдяки яким встановлюються та приймаються певні правила діалогічної взаємодії батьків і дитини («Виробимо правила» (розподіл обов'язків у сім'ї; які я маю права і обов'язки у сім'ї; у чому має полягати моя допомога для мами чи тата), саморегуляція (дитина повинна вчитися керувати своїм фізичним та емоційним станом), самокорекція) [2,с.109].

Висновки. Результати нашого дослідження свідчать, що покарання як метод виховання в різні часи розглядався по-різному: з одного боку його вважали необхідним у навчальному та виховному процесах (Ж.-Ж. Руссо), з іншого – вбачали у використанні в залежності від педагогічної ситуації (Ф-А.В. Дістервег, А.С. Макаренко) чи категорично відмовлялись від нього (К.Д. Ушинський, Л.М. Толстой, В.О. Сухомлинський).

Неграмотне використання методу покарання є причиною порушення прав дитини, руйнування її як особистості.

Покарання повинно будуватися на точному і всебічному обліку індивідуальних і вікових особливостей дітей, ретельному аналізі причин і мотивів їхніх вчинків і конкретних ситуацій, в яких ці вчинки відбуваються. Необхідність використання покарань в кожному конкретному випадку випливає не з якоїсь "шкали" пороків і чеснот, за які дається чітко відміряна доза каральних мір і нагород, а з реально випливаючої в даній педагогічній ситуації потреби в корекції поведінки дітей.

ЛІТЕРАТУРА

1. Войтенко Т.І. Стилі батьківського виховання//Т.І. Войтенко.Шкільна бібліотека. – 2011. – № 11. – С. 142-146.

2. Волкова Н. П. Педагогіка/Н. П. Волкова. Посібник для студентів вищих навчальних закладів. – К.: Видавничий центр «Академія», 2001. – 576 с.

3. Закон про Законодавче забезпечення та реальний стан дотримання прав дитини в Україні [Електронний ресурс].- Електрон.дан.- Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/3189-17. - загол. з екрану.

4. Офіційний сайт Міжнародного жіночого правозахисного центру «Ла страда Україна» http://www.la-strada.org.ua/ucp_mod_news_list_show_79.html.

5. Ушинський, К. Д. Избранные педагогические сочинения: В 2-х т./К. Д. Ушинський; Під ред. А. И. Пискунова. — М.: Педагогика, 1974. – 352 с.

Юркова В.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С. Макаренка

НАНОТЕХНОЛОГІЇ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ

Науковий керівник: кандидат фіз.-мат. наук, доцент Яременко О.В.

Фундаментальні дослідження явищ, що відбуваються в структурах з розмірами менше 100 нм, дали початок розвитку нової галузі знань,яка вочевидь внесла революційні зміни в технологіях XXI століття. Подібним структурам відповідає такий стан речовини, коли в їх поведінці виявляються і домінують принципово нові явища, в числі яких квантові ефекти, статистичні тимчасові варіації властивостей і їх масштабування залежно від розмірів структур, переважаючий вплив поверхні, відсутність дефектів в об'ємі монокристалів, значна енергонасиченість, що визначає високу активність в хімічних реакціях, процесах сорбції, спікання, горіння і тому подібне. Ці явища наділяють нанорозмірні частки і структури унікальними механічними, електричними, магнітними, оптичними, хімічними і іншими властивостями, які відкривають двері в принципово нову область маніпулювання матерією з вживаннями, важко уявними в звичайній ситуації.

Відмінність властивостей малих часток від властивостей масивного матеріалу відома вченим давно і використовується в різних областях техніки. Прикладами нанорозмірних структур можуть служити широко вживані аерозолі, фарбувальні пігменти, кольорове скло, забарвлені колоїдними частками металів. Вражаючі приклади пов'язані з біологією, де жива природа демонструє нам наноструктури на рівні клітинного ядра. У цьому сенсі саме нанотехнологія, як науковий напрям, не є чимось новим. Якісна характеристика нанотехнології полягає в практичному використанні нового рівня знань про фізико-хімічні властивості матерії. У цьому одночасно і винятковість нанотехнології - новий рівень знань передбачає вироблення концептуальних змін в напрямах розвитку техніки, медицини, сільськогосподарського виробництва, а також змін в екологічній, соціальній і військовій сферах.

Важливою відмітною особливістю нанометрового масштабу є також здатність молекул самоорганізовуватися в структури різного функціонального призначення, а також породжувати структури, собі подібні. Методами так званого механосинтезу реалізуються нові, такі, що не мають аналогів, молекулярні з'єднання. Проведені експерименти, в яких тисячі і десятки тисяч молекул з'єднуються в кристали, що володіють наперед заданими властивостями, які не зустрічаються в природних матеріалів.

Використання перерахованих вище властивостей в практичних застосуваннях і складає суть нанотехнології. На її основі вже реалізовані

зразки наноструктурованих надтвердих, надлегких, корозійно- і зносостійких матеріалів і покриттів, каталізаторів з високорозвиненою поверхнею, нанопористих мембран для систем тонкого очищення рідин, надшвидкісних приладів наноелектроніки.

Метою роботи є характеристика наноматеріалів, аналіз їх використання у різних галузях науки та техніки, питання перспективи розвитку.

Нанотехнології включають методи дослідження та наноматеріали й нанопристрої. До основних методів отримання нанооб'єктів, що використовуються на сучасному етапі розвитку науки й техніки можна віднести: іонну імплантацію (процес іонного легування кремнію, процес генерування), епітаксію (газову і молекулярно-променеву), літографію (оптичну, ультрафіолетову, електронно-променеву, рентгенівську та іонну) та скануючу зондову мікроскопію. Скануюча зондова мікроскопія є також одним із основних методів спостереження за нанооб'єктами.

Усього за декілька останніх років розроблені сотні наноструктурних продуктів конструктивного та функціонального призначення, реалізовані десятки способів їх отримання та серійного виробництва. До таких продуктів можна віднести: високоміцні нанокристалічні та аморфні матеріали, тонкоплівкові та гетероструктурні компоненти мікроелектроніки та оптотроніки наступного покоління, магнітом'які та магнітотверді матеріали, нанопористі матеріали для хімічної та нафтової промисловості, інтегральні мікроелектромеханічні прилади, негорючі нанокомпозити на полімерній основі, паливні елементи, електричні акумулятори та інші перетворювачі енергії, біосумісні тканини для трансплантації, лікарські препарати.

Найцікавішими з таких продуктів є фулерени, вуглецеві та невуглецеві нанотрубки, фотонні кристали, квантові ями, квантові нитки та квантові точки. Також розроблені у лабораторіях нанопристрої, що мають перспективу для промислового виробництва.

Нанотехнологія - без сумніву самий передовий і багатообіцяючий напрям розвитку науки і техніки на сьогоднішній день. Можливості її вражають уяву, потужність - вселяє страх. Мабуть майбутній розвиток технології ґрунтуватиметься на балансі між творенням і руйнуванням. Нанотехнологія кардинально змінить наше життя. З'являться нові можливості, ідеї, питання і відповіді.

Сьогодні здається, що новий світ у наших руках. Проте насправді майже всі масові експерименти обмежуються лише спритним гравіруванням атомами. Майбутнє ж технології закладають ті, що стали вже традиційними області науки і техніки. Мікроелектроніка, робототехніка, нейротехнологія - звичні слуху назви, що стоять за сьогоднішніми науками, що здаються практично даремними на тлі нанотехнології.

Ми використовуємо досягнення нової технології сьогодні і вже не можемо відмовитися від них у майбутньому. Нам уже складно помислити навіть день без компакт-дисків, а також всього того, що ми не бачимо. Це

те, що заховане у корпуси машин, систем безпеки, контролю навколишнього середовища. Датчики на основі наноелементів використовуються вже далеко не перший рік.

Таким чином, нанотехнології – це невидима зброя світового масштабу за прогнозами національної ініціативи. У сфері нанотехнології США розвиток нанотехнології через 10-15 років дозволить створити нову галузь економіки з обігом у $ 15 млрд. і приблизно в 1 мільярд робочих місць. За прогнозами журналу Scientific American уже в найближчому майбутньому з'являться медицинські прилади, розміром із поштову марку. Їх достатньо буде накласти на рану. Цей прилад самостійно проведе аналіз крові, визначить, які медикаменти необхідно використовувати і «введе» їх у кров.

Дослідження вуглецевих нанотрубок та фулеренів представляють значну фундаментальну і прикладну цікавість. Фундаментальна цікавість до цих об'єктів обумовлена, у першу чергу, їх незвичайною структурою.

До проблем дослідження фундаментальних властивостей вуглецевих нанотрубок та фулеренів щільно приєднується проблема прикладного використання. Розв'язання цієї проблеми залежить від створення способів дешевого одержання вуглецевих нанотрубок у великій кількості. Використання фулеренів затримується їх високою ціною, яка обумовлена тяжким добуванням фулеренової суміші і відокремлення із неї окремих компонентів.

Нанороботи в майбутньому створять інтелектуальне місце існування. Буквально ввесь простір буде пронизано ними, вони, зв'язуючись між собою, створять глобальну мережу, з якою можна буде взаємодіяти без будь-яких терміналів. Завдяки величезній кількості цих роботів, мережа буде «распаралелленной», що дозволить передавати інформацію з неймовірною сьогодні швидкістю. На той час накопичиться достатньо «контента» для розповсюдження, хоча хто знає, може статися так, що по цих мережах передаватиметься і матерія, адже розробки в області телепортації також пов'язані з відомим іменем IBM.

ЛІТЕРАТУРА

1. Биков В. А. Сканирующая микроскопия для нанотехнологий. // Природа, 2000, № 11.

2. Валив К. А., Конин А. А. Квантовые компьютеры: надежды и реальность. Ижевск: РХД, 2001.

3. Головин Ю. И. Нанотехническая революция стартовала! // Природа, 2004, № 1. – С. 120.

4. Дячков П.Н. Углеродные нанотрубки. // Природа, 2000, № 11.– С. 122.

5. Золотухин И.В. Углеродные нанотрубки. // Соровский образовательный журнал, 1999, № 3. - С. 85.

Балабан Я.Р.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С. Макаренка

ОПТИЧНІ ЯВИЩА ПОВ'ЯЗАНІ З РОЗСІЮВАННЯМ СВІТЛА

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент Каленик М.В.

Постановка проблеми. Рівень комп'ютеризації суспільства XXI століття робить безкрайнє інформаційне поле доступним кожному. Без перебільшення можна сказати, що уміння своєчасно отримувати необхідну інформацію для прийняття, після її обробки та аналізу, відповідного рішення - ключ до успіху в кар'єрі та житті сучасного людини. На перший план виходить завдання розвитку критичності мислення. Зараз необхідно не тільки оволодіти інформацією, але й критично її оцінити, осмислити, застосувати. Зустрічаючись з новою інформацією, учні повинні вміти розглядати нові ідеї вдумливо, критично, з різних точок зору, роблячи висновки щодо точності і цінності даної інформації.

Вчити дітей так, щоб у них розвивалося критичне мислення, важче, ніж просто повідомляти їм окремі факти і закономірності. Наприклад, для розвитку вміння обґрунтовувати свої висновки і рішення, вчителі повинні зацікавити учнів незвичайними завданнями та матеріалами.

У перебігу останніх 10 років в американських школах намагаються вчити дітей вчитися і критично мислити; індивідуалізувати навчання, враховуючи рівень дитини і властивий йому стиль навчання; створювати умови для самостійного, саморегулюючого - в плані рівня та темпів - навчання. При гарній організації навчання в таких групах діти переймаються духом співробітництва, а не суперництва у вченні [1, 480-481]

Ґрунтуючись на всьому вищесказаному можна сміливо сказати, що проблема розвитку критичного мислення дуже актуальна сьогодні, а також буде актуальна і «завтра». Так як технології не стоять на місці, і кожен новий день несе нам незліченну кількість нової інформації.

Даним питанням займалися: Білан Т.Я., Е.Н. Волков, С.А. Горькова, Крайг Р., Панова О.Г., І.Франка.

Мета нашого дослідження: пошук і створення курсу з фізики, спрямованого на розвиток критичного мислення в учнів.

Виклад основного матеріалу. Критичне мислення (за Вуликам Джеймсом) - це використання когнітивних технік або стратегій, які збільшують імовірність отримання бажаного кінцевого результату. Це визначення характеризує мислення як щось відмінне контролем, обґрунтованістю і цілеспрямованістю, - такий тип мислення, до якого

вдаються при вирішенні завдань, формулювання висновків, імовірнісної оцінки та прийнятті рішень.[2, 592]

Використовуючи різноманітність стратегій критичного мислення при вивченні фізики, клас перетворюється в лабораторію демократичного діалогу і демократичного суспільства, що важливо для кожної людини, що живе в ньому. Важливо відзначити, що стратегії та прийоми критичного мислення пропонують ефективний спосіб інтеграції знань і методів різних предметних областей. Їх цінність полягає в тому, що вони систематизовані та перевірені.

Зазначені особливості розвитку критичного мислення в моїй курсовій роботі вимагають від учнів постійного застосування усіх розумових операцій, що за умови розробки і застосування системи розвивальних завдань створює значні можливості для розвитку їх мислення.

З урахуванням теоретичних положень розроблено модель процесу розвитку мислення учнів у процесі вивчення «Електродинаміки»

- використання системи фізичних задач розвивального характеру, метою включення яких була активізація пізнавальної діяльності учнів і залучення їх до самостійної роботи з використання усіх розумових операцій і прийомів мислення;
- створення найбільш ефективних умов для самостійної пізнавальної діяльності учнів;
- включення до системи розвивальних завдань не тільки вправ з розвитку операційної компоненти мислення, але й мотиваційної сфери та рефлексії учнів (оскільки вони виступають показниками розвитку мислення).

Критичне мислення не тільки можна, але і потрібно розвивати на кожному ступені школи, середніх і вищих навчальних закладів. Приклади, наведені в роботі показують успішність застосування різних методик з розвитку критичного мислення стосовно до навчального процесу. Проблема розвитку критичного мислення є надзвичайно важливою, свідчить величезна кількість різного матеріалу, тез, тренінгів, семінарів, методик, а також численних апробацій цих методик в реальному житті, приклади яких можна знайти в глобальній мережі Інтернет.

ЛІТЕРАТУТРА

1. Крайг Р. Психологія розвитку. /Г. Крайг. - Спб.: В«ПітерВ», 2000 - 922с.: Іл. - (Серія «Майстра психології»)

2. Рижкова С. С. Інноваційна технологія особистісно-орієнтованого навчання на основі побудови персональних маршрутів і рейтингової системи оцінювання в процесі викладання фізики / Рижкова С. С. // Фізика в школах України.-2006.-№13-14.- С.33-39

Бей М.О.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С. Макаренка

ВИКОРИСТАННЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧОГО ЦИКЛУ ПІД ЧАС ФОРМУВАННЯ ОСНОВНИХ ПОНЯТЬ В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ФІЗИКИ

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент Каленик М.В.

Дану тему було обрано через її велику актуальність в наш час, яка зумовлена зниженням значущості й інтересу учнів загальноосвітніх навчальних закладів до предметів природничого циклу, що в свою чергу зумовлено існуванням штучного розриву між спорідненими галузями природничих наук.

При написанні роботи я поставив перед собою за мету пошук, реалізацію та обґрунтування міжпредметних зв’язків при вивченні циклу природничих наук у загальноосвітніх навчальних закладах та інтеграцію їх в навчання основних понять з фізики.

Основними завданнями було:

- *Визначити поняття та класифікувати міжпредметні зв’язки*
- *Знайти найзручніші способи планування та реалізації міжпредметних зв’язків у процесі навчання*
- *Ознайомитися з проблемами міжпредметних зв’язків у практиці шкільного навчання*
- *Розібрати використання міжпредметних зв’язків при вивченні фізики в школі*
- *Надати методику формування основних понять фізики на основі міжпредметних зв'язків*

Що ж, давайте розглянемо, що саме являють собою міжпредметні зв’язки: «це встановлення фактичних зв’язків, що встановлюються в процесі навчання або в свідомості учня, між різними навчальними предметами.»

І розглядаються вони з 2-х сторін:

- Об’єктивна сторона міжпредметних зв’язків знаходить вираження в визначенні змісту навчання і враховується при розробці навчальних планів, програм, складанні підручників, навчальних і методичних посібників по відповідних навчальних предметах.
- Суб’єктивна сторона міжпредметних зв’язків повинна здійснюватися викладачами в процесі навчання.
-

МПЗ мають досить широку класифікацію за різними ознаками: за змістом навчального матеріалу; за методами та засобами навчання; за уміннями, що формуються

Обов’язковим є використання методів моделювання та планування

здійснення МПЗ, що забезпечують реалізацію наочно прийнятних зв’язків для вирішення проблеми взаємозв’язаного вивчення, матеріалу. Планування міжпредметних зв’язків класифікуються за засобами здійснення(видами фіксації) на текстові, табличні, матричні та графічні та комп’ютерне, яке в свою чергу може включати в собі всі інші і є більш зручним за інші.

Текстовий опис міжпредметних зв’язків є першою спробою пошуку точок зіткнення між окремими учбовими предметами. Головна задача цього способу зводиться до виявлення можливості встановлення зв’язків між окремими елементами змісту освіти різних дисциплін з метою підвищення ефективності учбового процесу.

Більш ефективне і повне створення картини зв’язків різних предметів дозволяє табличне планування, різновидом якого можуть бути різноманітні картотеки міжпредметних зв’язків. Для більш наочної ілюстрації можливості міжпредметних зв’язків на основі табличного планування розробляються матриці та графи, які здійснюють наскрізне моделювання

Електронний - вид відображення міжпредметних зв’язків може включати в себе як традиційні види планування(текстові, табличні, матричні та графічні), представлені в якісно новому вигляді , так і являти собою принципово новий тип виявлення і планування міжпредметних зв’язків.

Реалізація міжпредметних зв’язків у практиці навчання передбачає співпрацю вчителя фізики з учителями хімії, біології, математики, та інформатики відвідування відкритих уроків, майстер-класів, спільне планування уроків тощо.

Що до МПЗ в циклі природничих наук, що складається з таких предметів як: Математика Фізика Хімія Біологія Інформатика Географія та багато інших.

Можна зазначити їх майже невід’ємність одна від одної

Розглянемо на прикладі зв’язку фізики та математики.

Математика дає фізиці засоби і прийоми загального і точного вираження залежності між фізичними величинами, які відкриваються в результаті експерименту або теоретичних досліджень. Тому зміст і методи викладання фізики залежать від рівня математичної підготовки учнів. Програма з фізики складена так, що вона враховує знання учнів і з математики.

Вивчення фізики, базується на попередніх зв'язках з математикою. На уроках фізики вчителю потрібно пам'ятати, що в 7 класі учні вже знайомі з буквеними позначеннями, вміють записувати формули, знайомі з від'ємними числами і координатною площиною. Вони вміють виконувати дії над цілими і дробовими числами, вимірювати величини, округлювати числа, і знаходити середнє арифметичне, розв'язувати лінійні рівняння. На протязі року математична підготовка учнів доповнюється знаннями про рівняння з двома невідомими, вони засвоюють поняття функції і її графічне представлення.

У восьмому класі учні засвоюють поняття ступеня з від'ємним

показником, побудову графіка тричлена за точками, наближені обчислення.

Для вивчення фізики в 9 класі учні одержують знання про рівняння другого ступеня і вектори та дії над ними.

Вказаного математичного апарату учням вистачає для вивчення фізики до 11 класу, де при вивченні електромагнітних коливань вони і використовують знання про похідну та інтеграл, одержані на уроках математики.

Отже підбиваючи підсумки можна сказати що: «Забезпечення міжпредметних зв'язків є одним із засобів оптимізації навчального процесу у школі. Їх реалізація на науковій основі може істотно сприяти вдосконаленню змісту навчання та підвищенню якості організації навчально-виховного процесу. Саме тому на сьогоднішній день актуальним є «озброєння» викладачів навчальних закладів діючим механізмом реалізації МПЗ у навчально-виховному процесі, в основі якого лежатиме забезпечення всіх основних етапів, функцій, аспектів і факторів даного педагогічного явища а також врахування тенденції розвитку сучасної школи.»

Береза О.В.
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

СИСТЕМИ ІНТЕРАКТИВНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ В МЕТОДИЦІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент Каленик М.В.

Постановка проблеми. Сьогодні впровадження у процес навчання нових інформаційних технологій (НІТ), зокрема побудованих на використанні новітніх комп'ютерних засобів, є актуальною проблемою, яка тісно пов'язана з методикою використання засобів навчання під час вивчення шкільного курсу фізики. Комп'ютер може стати ефективним засобом навчально-виховного процесу, інструментом обробки і аналізу педагогічної інформації, інструментом управління та організації процесу навчання [2, 42].

Дидактичні можливості ЕОМ справді вражаючі [3, 25].

Під час викладу нового матеріалу комп'ютер дає змогу супроводжувати його динамічними ілюстраціями, текстами і відеофрагментами. Комп'ютерні моделі дають змогу показати фізичні процеси в динаміці, що неможливо здійснити в ході традиційного експерименту. Саме інтерактивність комп'ютерних моделей додає процесу навчання нових можливостей [2, 5].

У демонстраційному експерименті комп'ютер може бути використаний як пристрій, за допомогою якого можна демонструвати

всьому класу окремі явища, що вдається спостерігати лише з допомогою мікроскопа.

У випадку проведення лабораторних робіт обробка результатів з використанням спеціальних програм значно спрощується, до того ж є можливість проведення комп'ютерних лабораторних робіт.

Історія розвитку вітчизняних педагогічних програмних засобів з фізики та методики їх використання бере свій початок з 80-х рр. XX ст., коли методисти звернули увагу на проблему використання комп'ютерної техніки, яка почала з'являтися в загальноосвітній школі, у контексті реалізації ідей програмованого навчання. З цією метою створюються перші програмні засоби, проте на цьому етапі вони не набули широкого розвитку. Зокрема, й через не достатнє забезпечення загальноосвітньої школи комп'ютерною технікою та її обмеженими можливостями.

Мета дослідження: проаналізувати ефективність впровадження в школах систем інтерактивної графіки, виявити фактори впливу моделей та моделювання на засвоєння матеріалу учнями на уроках фізики.

Виклад основного матеріалу. Виділимо основні напрями застосування комп'ютерної техніки на уроках фізики і астрономії:

1) підготовка друкованих роздаткових матеріалів (контрольні, самостійні роботи, дидактичні картки для індивідуальної роботи);

2) мультимедійний супровід пояснення нового матеріалу (презентації, аудіо-, відеозаписи реальних лекцій, навчальні відеоролики, комп'ютерні моделі фізичних експериментів);

3) інтерактивне навчання в індивідуальному режимі;

4) проведення комп'ютерних лабораторних робіт;

5) обробка учнями експериментальних даних (побудова таблиць, графіків, створення звітів);

6) контроль рівня знань з використанням тестових завдань;

7) використання на уроках і при підготовці до них інтернет-ресурсів.

Програми комп'ютерної графіки дуже різноманітні. Для кожного напряму створюється спеціальне програмне забезпечення, яке називається *графічними програмами,* або графічним пакетом.

Основні напрямки:

- Наукова графіка. Призначення - візуалізація об'єктів наукових досліджень, графічна обробка результатів розрахунків; проведення обчислювальних експериментів з наочним представленням їх результатів.
- Ділова графіка. Призначена для створення ілюстрацій, часто використовуються в роботі різних установ.
- Конструкторська графіка (САПР).
- Ілюстративна графіка. Найпростіші програмні засоби ілюстративної графіки називаються графічними редакторами.
- Художня і рекламна графіка.
- Комп'ютерна анімація - отримання рухомих зображень на дисплеї.

Незважаючи на те, що для роботи з комп'ютерною графікою існує безліч

класів програмного забезпечення, розрізняють лише три види комп'ютерної графіки:

- Растрова.
- Векторна.
- Фрактальна [3].

Вивчення комп'ютерної графіки обумовлено:

• Зручністю використання при моделюванні фізичних процесів;

• Необхідністю автоматизації виконання лабораторних робіт які реально здійснити досить важко, а іноді неможливо;

• Допомагає вчителю швидко та наочно показати ті чи інші експерименти.

Метою комп'ютерної графіки є підвищення продуктивності роботи учнів і якість засвоєних знань.

Задачею комп'ютерної графіки є звільнення людини від виконання трудомістких графічних операцій, які можна формалізувати: пошук оптимальних рішень, забезпечення природного зв'язку людини з ЕОМ на рівні графічних зображень.

ЛІТЕРАТУРА

1. Анисимова Н. С, Сидоркина И. Г. Психолого-педагогические аспекты использования интернет-технологий в образовании І Н. С.

2. Губернаторова Л.И., Потехин К.А. «Новые информационные технологии в процессе преподавания физики», М., 2001 г.

3. Гомулина Н.Н. «Методика проведения компьютерной лабораторной работы», - М., 2004 г.

Валюх Ю. В.
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ПРОВЕДЕННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент Каленик М.В.

Комп'ютер як технічний засіб відкриває чималі можливості для вдосконалення навчального процесу. Однак, використання комп'ютера в навчанні не набуло широкого поширення і носить обмежений характер. З одного боку, це пов'язано з недостатньою методичною розробкою програмних засобів і навчальних програм. Виявлення даної проблематики простежується в дослідженнях А.М Короткова, Н.А. Гомуліна, А.С. Каменєва. З іншого боку запропоновані розробниками комп'ютерні програми з фізики, в більшій мірі є закритими для користувача: містять готовий банк завдань, тестів, теорію і демонстрації, які не завжди поєднуються з методикою викладання вчителя і часто не зв’язані з навчальним процесом ні організаційно, ні методично. Програми ж, що

дозволяють досягти відкритості для користувача зазвичай не підтримують розв’язок фізичних завдань або досить громіздкі у навчанні, вимагають знання мов програмування - Pascal, C, Delphi або чисельних методів - Mathcad, Excel. Тому залишається актуальним пошук спільних підходів та методів, що підвищують ефективність навчання фізики за допомогою комп'ютера.

Зазвичай причинами не розуміння матеріалу є труднощі в первинному сприйнятті задач, труднощі у визначенні умови і вимоги задач, їх співвіднесення, тобто в невмінні проводити аналіз задач, визначати орієнтовну основу дій. З цієї причини більшість учнів починають вважати фізику дуже важким предметом, і втрачають інтерес до уроку і предмету. Тому актуальним виходом, який дозволяє досягти ефективного освітнього результату - є моделювання[1].

Давайте спробуємо розібратися у чому полягають переваги віртуальних лабораторій перед реальними?

1. Відсутність необхідності придбання дорогого обладнання. Через недостатнє фінансування в багатьох лабораторіях встановлено старе обладнання, яке може спотворювати результати дослідів і служити потенційним джерелом небезпеки для учнів. Зрозуміло, комп'ютерне обладнання та програмне забезпечення також коштує досить дорого проте універсальність комп'ютерної техніки та її широке розповсюдження компенсують цей недолік.
2. Можливість моделювання процесів, протікання яких принципово неможливо в лабораторних умовах. Сучасні комп'ютерні технології дозволять поспостерігати процеси, важко розрізняються в реальних умовах без застосування додаткової техніки, наприклад , за малих розмірів спостережуваних частинок.
3. Можливість проникнення в тонкощі процесів і спостереження відбувається в іншому масштабі часу що актуально для процесів, що протікають за частки секунди або, навпаки, що тривають протягом декількох років.
4. Безпека. Безпека є важливим плюсом використання віртуальних лабораторій у випадках, де йде робота, наприклад, з високими напругами або з отруйними речовинами [2].

Методична доцільність використання цих засобів визначається декількома умовами. Віртуальний експеримент може бути частково використаний за відсутністю обладнання у шкільній фізичній лабораторії. Комп’ютерні моделі лабораторних робіт, реалізовані в педагогічних програмних засобах, забезпечують об’єктивне відтворення реальних фізичних явищ та процесів, що сприяє формуванню адекватних уявлень про їх зміст та особливості протікання. Крім того, розроблялися й дані фізичних приладів, щоб можна було їх знімати й працювати з ними.

Разом з тим, такий підхід є об’єктивною необхідністю але має використовуватися виважено. Метою створення системи віртуального фізичного експерименту було удосконалення та розширення методичних

можливостей традиційного фізичного експерименту, а не його заміна та зменшення значимості в навчанні фізики.

Оптимальним є поєднання можливостей віртуального та фізичного експерименту. Використовувати комп'ютерні лабораторні роботи доцільно для підготовки учнів до виконання фронтальних лабораторних робіт у шкільній лабораторії, ознайомлення з обладнанням, правилами використання фізичних приладів та установок: виявлення рівня підготовки до роботи в лабораторії; закріплення вмінь та навичок, набутих під час виконання фронтальних лабораторних робіт у класі; фронтальної перевірки результатів виконання учнями лабораторних робіт; розширення кола завдань дослідницького творчого характеру [3].

Таким чином, для підвищення ефективності навчання фізики необхідно використовувати віртуальні експерименти поряд з фізичними, а при розробці навчальних комп'ютерних моделей слід дотримуватися специфічних вимог, таких як естетичний вигляд моделі, зрозумілість, обумовлених логікою навчального процесу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кравченко Н.С., Ревинская О.Г. Об опыте разработки, методического сопровождения и применения в учебном процессе компьютерных лабораторных работ по физике. // VIII Восьмая международная конференция «Физика в системе современного образования» (ФССО-05), Санкт-Петербург, май - июнь 2005 г.

2. Кравченко Н.С., Ревинская О.Г. Интерактивные возможности компьютерных лабораторных работ по физике. // Международная научно-техническая конференция «компьютерные и вычислительные технологии в задачах естествознания и образования» (МК-2-5), Январь 2005 г., Пенза

3. Стародубцев В.А., Федоров А.Ф. Применение мультимедиа в образовании: комплексный подход. // XV международная конференция «Применение новых технологий в образовании», Троицк, 2004, с. 171-172.

Великодна Т.Г.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С. Макаренка

ГУМАНІЗАЦІЯ, ГУМАНІТАРИЗАЦІЯ ТА ДЕМОКРАТИЗАЦІЯ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент Каленик М.В.

Освіта в Україні ґрунтується на засадах гуманізму, демократизму, національної свідомості, взаємоповаги між націями. Проблема демократизації і гуманізації освіти й демократизації відносин учасників освітнього процесу є актуальною на сьогодні.

Шляхами реалізації принципу гуманізму вчені вважають гуманізацію та гуманітаризацію навчального процесу всіх шкільних дисциплін, зокрема фізики. Серед навчальних предметів середньої школи фізика займає одне з

провідних місць. Це є відображенням того об'єктивного загальновідомого факту, що фізика - основа сучасної техніки і багатьох сучасних виробництв та технологій. У загальноосвітніх навчальних закладах проблема навчання фізики сьогодні помітно ускладнилась. Учителеві досить часто доводиться докладати чималих педагогічних зусиль, аби викликати й постійно підтримувати інтерес до вивчення такого далеко не гуманітарного профілю предмета, як фізика. Шкільне навчання фізиці покликане забезпечити значну частину тих практичних умінь та навичок, які учні винесуть зі школи, засвоять заради використання у своїй майбутній спеціальності і, принаймні, у побуті. Разом з тим очікуємо, що після завершення навчання, випускник володітиме широким кругозором, достатньо потужними засобами самостійного пошуку та використання інформації.

Гуманізація освіти - це спрямованість освіти на всебічний розвиток особистості, засвоєння і використання нею гуманітарного знання як засобу гуманізації життя, активне застосування досягнень культури, історії, різних сторін суспільного буття та свідомості. Та перед тим як застосовувати гуманітарні знання потрібно їх отримати шляхом гуманітаризації навчання.

Гуманітаризація освіти – переорієнтація освіти з предметно-змістовного принципу навчання основ наук на вивчення цілісної картини світу й, насамперед, культури світу людини, на формування в молоді гуманітарного й системного мислення; система заходів, спрямованих на пріоритетний розвиток загальнокультурних компонентів у змісті, формах і методах навчання й, таким чином, на формування особистісної зрілості учнів, розвиток їхніх творчих здібностей.

Демократизація освіти - це впровадження демократичних засад у спільну діяльність учителя та учнів, зміна «суб'єкт - об'єктних» відносин на «суб'єкт - суб'єктні».

Як бачимо зв'язок цих трьох компонентів дуже тісний, тому існують різні думки що до їх взаємодії. Багато вчених та вчителів-методистів які не один рік працюють над цими питаннями розглядають гуманітаризацію як складову гуманізації, інші вважають, що це є незалежні методологічні підходи до розбудови освітніх систем. Та все ж, більшість вчених і авторів робіт з цієї теми і особисто я вважаємо, що гуманітаризація є не від’ємною складовою гуманізації, яка в свою чергу, реалізуються не без врахування принципу демократизації освіти.

Тобто, застосувати один із принципів без врахування іншого не можливо. З точки зору принципу гуманізації, вчитель повинен ставитися до учня як до найвищої цінності та всебічно розвивати його особистість за допомогою гуманітаризації навчання, а реалізувати це без демократичних відносин учителя і учня не можливо.

В ході аналізу суті сучасних технологій навчання було виявлено, що вони передбачають реалізацію принципів гуманізації, гуманітаризації та демократизації, та на скільки реалізуються ці принципи в сучасних технологій при навчанні фізики залежить від учителя на скільки раціонально він підбере та, так би мовити, втілить в життя методи і

прийоми.

Отже, вчитель викладаючи фізику повинен розу зуміти, що його завдання не втому щоб всіх учні стали фізиками, а щоб вони навчилися думати, знаходити компроміси, аналізувати, систематизувати, узагальнювати, вміли відстоювати свої принципи. Фізика вчить критично ставитися до будь-яких аргументів. Зрозуміло, що на уроках фізики мають даватися глибокі й міцні знання, але важливо, щоб фізика допомагала формувати уявлення про роль людини в світі та роль даної науки в освоєнні світу людиною, тому про виконання головного завдання сучасної освіти - виховання всебічно розвиненої особистості можна говорити тільки за умови що вчитель розуміє своє завдання та все попередньо сказане не може бути реалізоване без впровадження гуманізації, гуманітаризації та демократизації в шкільну фізичну освіту.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Демократизація навчання, або як розуміється навчання. [Електронний ресурс]: http://ru.osvita.ua/school/theory/1049/.

2. Романенко М.І. Гуманізація освіти: концептуальні проблеми та практичний досвід/ М.І. Романенко [Наукова монографія] – Дніпропетровськ: Промінь, 2001.

3. Савусін М. Гуманізація викладання фізики в школі [текст] / М. Савусін // Фізика. – 2009.- №30(402). – С. – 18.

Власенко Д.О.
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

АВТОРИТЕТ БАТЬКІВ І ЙОГО РОЛЬ У ВИХОВАННІ ДІТЕЙ

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент Коваленко Н.В.

Постановка проблеми. Нині українська родина переживає важкі часи – визначення нових життєвих пріоритетів. В сім'ях відбувається руйнація найважливішого, на чому ґрунтувалася традиційна родинна педагогіка – авторитету батька і матері, часто просто безпорадних перед суворою дійсністю.

Проблема авторитету батьків – це одна з найактуальніших проблем сімейного виховання.

Аналіз актуальних досліджень. До розгляду гострих питань авторитету батьків у сім'ї долучалися свого часу класики української педагогіки: А.С. Макаренко, який досить ґрунтовно класифікував види батьківського авторитету [5], В.О. Сухомлинський, який привернув увагу до особливого значення авторитету жінки – матері [3], М.Г.Стельмахович, що закликав до відтворення традиційних високих цінностей української родини. Наше дослідження ґрунтувалось на дослідженнях сучасних авторів: О.С.Біленької, В.М.Березіна та інших. Водночас бракує розробок, які б повною мірою і з урахуванням специфіки сьогодення висвітлювали

засоби зміцнення батьківського авторитету. Тому **метою** роботи визначено вивчення ролі сім'ї в системі виховання дітей, розкриття сутності поняття «авторитет батьків», його особливостей і значення у формуванні та розвитку особистості.

Виклад основного матеріалу. Правове регулювання відносин у сім'ї між батьками і дітьми здійснюється на основі Конституції України, законодавства про шлюб і сім'ю та Цивільного Кодексу України.

Сучасна сім'я має значний вплив на розвиток усіх складових особистості дитини: духовно-моральну і психосоціальну сфери, інтелект, креативність тощо. При цьому такий вплив може мати як випадковий, неусвідомлений характер, так і бути спеціально організованим.

Одне з пріоритетних місць серед зазначених впливів мають настанови, погляди, ціннісні орієнтації батьків, застосовувані ними методи виховання. При цьому йдеться не лише про кількість та якість інформації, яку дитина одержує в колі сім'ї, а й про особистісну її основу, яка характеризується суб'єктивним ставленням до неї і до самої дитини з боку дорослих .

Саме від сімейного оточення (мови батьків; проблем — побутових, політичних, світоглядних; характеристик, які даються іншим людям; сімейних взаємин; способів розв'язання конфліктів, морального внутрішньо-сімейного мікроклімату тощо) залежить процес соціального розвитку дитини.

Аналізуючи досвід сімейного виховання, А.С.Макаренко дійшов висновку: багато хто з батьків не розуміє значення свого авторитету для дітей. Іноді поведінка батьків призводить до формування помилкового авторитету.

Справжній батьківський авторитет у сім'ї підтримується наступною позицією батьків: любити працю, віддавати їй всі сили і знання; розширяти свій кругозір – читати газети, журнали; створювати нормальну атмосферу в сім'ї, коли всі її члени із задоволенням і радістю збираються після трудового дня разом; проявляти високу вимогливість до себе і до оточуючих. Вимогливість до дітей повинна сполучатися з повагою до них; мати єдність вимог до дітей з боку всіх старших членів колективу; не пробачати поганих вчинків дітей.

Повага до особистості дитини, розуміння її інтересів, прагнення бачити в ній людину – необхідні умови для зміцнення авторитету. Тільки поважаючи особистість дитини, можна допомогти їй стати людиною в найвищому значенні цього слова. Неможна дивитися на дитину як на власність, як на тягар або іграшку. Необхідно навчитися бачити в дитині людину.

Висновки. Отже, надзвичайно важливе значення для формування життєвих ставлень дитини мають взаємини між самими батьками, оскільки в них віддзеркалюється загальний дух сімейних стосунків, життєдіяльність сім'ї, її моральна атмосфера.

Таким чином, на часі формування концептуально нової національної сімейної політики, яка б передбачала впровадження цілісної системи

заходів, спрямованих на підвищення виховного потенціалу родини, скоординованих дій всіх державних і громадських структур, робота яких пов'язана з розвитком інституту сім'ї. Одним з шляхів вирішення питання батьківського авторитету може стати повернення до українського народознавства, до відродження традиційного статусу української родини з її непорушним авторитетом, подружньою вірністю, любов'ю до дітей і відданістю святому обов'язкові їх виховання, повагою до батьків, материнським покликанням жінки; підняти роль чоловіка – дружини, батька – матері у створенні і розквіті сім'ї, відновити й утвердити те вічне, на чому завжди ґрунтується як національна, так і загальнолюдська педагогічна культура. Оскільки виховуючи дитину - виховуємо майбутнього громадянина.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Беленькая А.С. Слагаемые авторитета. – М.: Знание, 1983. – 96с.

2. Березин, В.П. О воспитании ребенка в семье: дневниковые записи отца / В.П. Березин. М.: Лилия ЛТД, 2000. - Ч. 1 - 127 с.

3. Макаренко А.С. Методи виховання // Твори: В 7-ми т. – Т.5. – К.: Рад. школа, 1954. – 454 с.

4. Стельмахович М.В. Українська родинна педагогіка. – К.:ІЗМН, 1997 – 232с.

5. Сухомлинський В.О. Батьківська педагогіка. – К.: Рад.школа, 1978 – 263 с.

Гетьманська А.О.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С.Макаренко

ДО ПРОБЛЕМИ НЕВСТИГАННЯ УЧНІВ 5-6 КЛАСІВ З МАТЕМАТИКИ

Науковий керівник: доктор пед. наук, професор Чашечникова О.С.

Невстигання учнів у процесі навчання математики – одна з гострих проблем, над розв'язанням якої постійно працюють й вчителі, й науковці. Називають багато причин. Одна з причин – недостатньо продумане викладання матеріалу вчителем, адже математика вимагає чіткості означень, послідовності міркувань, правильності висновків.

Як основні причини невстигання учнів називають наступні [1;2]:

1) в ході переходу з начальної школи до середньої відбуваються перехід від наочно-ілюстративних методів викладання до таких, що апелюють до абстрактного мислення, а у деяких дітей ще не сформовано абстрактне мислення;

2) у процесі вивчення нових понять або тверджень не завжди повною мірою підкреслюють спільні й відмінні риси, характерні ознаки математичних об'єктів. Учні заучують нові означення, але не усвідомлюють принципової відмінності їх від уже вивчених понять;

3) поверхове теоретичне обґрунтування навчального матеріалу, недостатня увага глибокому усвідомленню учнями властивостей математичних дій, істотних ознак математичних об'єктів;

4) учнів не привчили робити перевірку розв'язування завдання, а це необхідно робити обов'язково (перевірити правильність виконання дій; рефлексія);

5) учнів ще не навчили працювати самостійно, не озброїли їх прийомами, необхідними для розв'язування задач, у подальшому – до доведення теорем;

6) недоліки в організації контролю та обліку успішності, підборі, поясненні та перевірці домашніх завдань;

7) відірваність теоретичного матеріалу від практики, відсутність ілюстрацій прикладної ролі набутих теоретичних знань, а отже - зменшення зацікавленості учнів у навчанні;

8) недостатня увага позакласній, позашкільній роботі з математики.

Отже, в учнів з'являється байдужість до школи, навчання тільки заради оцінки, незацікавленість змістом навчально-пізнавальної діяльності, що наносить шкоду не тільки встиганню з предмету, але й процесу виховання учня.

Ще у 1989 році Г.М Литвиненко зазначив [3], що у 5-6 класах виникають наступні труднощі.

1. **Поняття про число і дії над числами.** Неповне розкриття суті розширення числових систем. Автор вказував, що доцільно розкривати наукове і практичне значення, пов'язувати з математичними діями, і це попередить невстигання учня.

2. **Раціональні вирази.** Питання про перетворення виразів (надалі – тотожні перетворення виразів) – одне з найважливіших у шкільному курсі математики. Можна виділити ряд причин виникнення помилок: учні заучують формулу, не розуміючи її теоретичної суті; втрачають одиницю при винесенні спільного множника за дужки. Наприклад: $ab + 3ac + a = a(b + 3c)$ замість $a(b + 3c + 1)$. При розкладанні многочлена на множники учні не завжди доводять перетворення до кінця; необдумане використання алгоритмів; порушення порядку дій; порушення правила розкриття дужок.

Алгебраїчні помилки учні допускають з різних причин. Тому дуже важливо і необхідно з'ясувати походження помилок. Треба зменшити використання таких форм роботи на уроці, коли «знання передаються у готовому вигляді». Необхідно посилити наступність у навчанні математики.

Навчання математики в 5-6 класах потребує від вчителя великої відповідальності, тому що закладається основа подальшого її вивчення. Вчителю дуже важливо виховати в учнів інтерес до математики, сформувати та розвинути ті навички, які знадобляться у майбутньому.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бескин Н.М. О некоторых основных принципах преподавания математики /

Н.М. Бескин // Математика в школі. – 1985. – №8.- С. 61
2. Березовин Н.А. Воспитание у школьников интереса к учению: книга для учителя. / Березовин Н.А., Сманцер А.П. // – Мн.: Нар. Асвета, 1987. – С. 36
3. Запобігання математичним помилкам учнів: Метод. рек. / Уклад. Г. М. Литвиненко. - К.: Рад. шк., 1989. - 88 с.

Головащенко А. В.
Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка

ПІДГОТОВКА УЧНІВ ПРОФІЛЬНИХ КЛАСІВ ДО ЗНО НА ПРИКЛАДІ ВИВЧЕННЯ ТЕМИ "КВАНТОВА ФІЗИКА"

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент Каленик М.В.

Актуальність даної роботи пов'язана з тим, що з введення в шкільну практику Зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО) виникло безліч проблем, як у вчителів, так і в учнів. ЗНО було введене в 2007 році, і за такий короткий термін в світ вийшло мало різної допоміжної літератури про те, що необхідно робити вчителям для кращої підготовки учнів для успішної здачі зовнішнього незалежного оцінювання.

Зовнішнє незалежне оцінювання - комплекс організаційних процедур (передусім — тестування) спрямований на визначення рівня навчальних досягнень випускників середніх навчальних закладів при їхньому вступі до вищих навчальних закладів.

Мета зовнішнього незалежного оцінювання: підвищення рівня освіти населення України та забезпечення реалізації конституційних прав громадян на рівний доступ до якісної освіти, здійснення контролю за дотриманням Державного стандарту базової і повної середньої освіти й аналізу стану системи освіти, прогнозування її розвитку.

Кожна особа яка проходить ЗНО отримує екзаменаційний зошит, а також два бланки відповідей до тесту. Бланк А – для відповідей на завдання частини 1 тестового зошита і бланк Б – для відповідей на завдання частини 2.

Тест першої частини складається з:

1. Завдання з вибором однієї правильної відповіді.
2. Завдання на встановлення відповідності
3. Завдання відкритої форми з короткою відповіддю.

Частина 2 включає завдання відкритої форми з розгорнутою відповіддю [3].

Взагалі фізика для багатьох учнів вважається важкою та незрозумілою наукою. І при підготовці до ЗНО викликає багато складнощів.

Перша складність: надзвичайно широкий обхват матеріалу.

Для успішної здачі ЗНО потрібно ефективно володіти всім шкільним курсом фізики, який вивчається впродовж п'яти років (з 7 по 11 класів). А це — механіка, молекулярна фізика і термодинаміка, електрика і магнетизм, оптика, квантова і ядерна фізика, початки теорії відносності.

Друга складність: необхідно уміти вирішувати завдання по фізиці. Абсолютно велику частину завдань ЗНО з фізики складають задачі. З 36 завдань ЗНО лише два або три є питаннями по теорії. Отже, треба уміти вирішувати задачі по фізиці.

Третя складність: вивчення фізики — це засвоєння ідей.

Фізика викликає труднощі у переважної більшості школярів. Включаючи тих, у кого вона є профілюючим предметом під час вступу до вузу. Справа полягає в тому, що ефективне вивчення фізики — це не визубрювання правил, формул і алгоритмів, а засвоєння ідей. Дуже великої кількості вельми непростих ідей.

Четверта складність: тісний зв'язок з математикою.

Одного засвоєння фізичних ідей недостатньо — потрібно упевнено володіти простою математичною технікою. Скласти вектори, виразити потрібну величину з формули, не плутатися в синусах-косинусах. На жаль, постійно доводиться спостерігати, як погана математична підготовка заважає школярам вирішувати фізичні завдання [2].

Щодо підготовки учнів до ЗНО з квантової фізики можна виділити такі методичні рекомендації:

1. Динамічно вивчати програмовий матеріал з квантової фізики
2. Актуалізувати знання з теми «Квантова фізика».
3. Ознайомлювати учнів з програмовими вимогами ЗНО з фізики.
4. Демонструвати випускникам всі форм тестових завдань.
5. Застосовувати тестування в навчальному процесі. Проводити, по можливості, домашні самостійні, контрольні роботи із використанням тестів. Це сприятиме виробленню в учнів навиків роботи з тестовими завданнями. Важливо привчати учнів виконувати завдання не лише правильно, але й швидко, щоб максимально наблизити їх до умов, у яких випускники працюватимуть під час зовнішнього оцінювання.
6. Звертати увагу учнів на формальну сторону заповнення бланків. Зокрема, позначення правильної відповіді закритого завдання з вибором - хрестиком; охайне і чітке записування цифр відповіді закритого завдання з короткою відповіддю, згідно встановлених вимог. Знайомити з можливістю виправлення неправильних відповідей в бланку А, користуючись відповідними полями цього бланку (без гумки чи коректора) [1].

Отже, можна сказати, що потреба в такому вигляді централізованого підсумкового контролю з фізики, як зовнішнє незалежне оцінювання, безсумнівно, існує. Це можна пояснити рядом демократичних перетворень в країні, загальною глобалізацією і нагальною потребою нашої освітньої системи відповідати міжнародним стандартам освіти .

Також потрібно зазначити, що для забезпечення підвищення якості підготовки учнів до ЗНО сьогодні необхідно здійснювати вибір змісту і

методів навчання; підвищення складності навчального матеріалу; підтримка індивідуального розвитку дитини; співробітництво вчителя, учня, батьків.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бондарева Н. П. Підготовка до зовнішнього незалежного оцінювання з фізики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://klasnaocinka.com.ua/ru/article/pidgotovka--do-zovnishnogo-nezalezhnogo-otsiniuvan.html

2.Інтернет ресурс: http://mathus.ru/art/egephys2.php

3.Інтернет ресурс: http://www.abiturient.in.ua/ua/test_ua

Дідковська І.О.
Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

РОЛЬОВІ ІГРИ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ ТА ПІЗНАВАЛЬНИХ ІНТЕРЕСІВ СТАРШОКЛАСНИКІВ

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент Коваленко Н.В.

Постановка проблеми. У Національній доктрині розвитку освіти України проголошено завдання формування самостійної та самодостатньої особистості, здатної до професійного розвитку, активної адаптації на сучасному ринку праці та творчої самореалізації. Професійне самовизначення – важливий етап життєвого самовизначення особистості бо саме невирішеність цієї проблеми призводить до незадоволеності обраною професією, невідповідності обраному профілю діяльності, і, як результат, до серйозних проблем в соціальній, виробничій сфері.

Аналіз актуальних досліджень. Теоретичні аспекти проблеми самовизначення аналізуються в трудах Л.І. Божович, С.Л. Рубінштейна, Є.О.Клімова та інших.

Сучасний розвиток шкільної математичної освіти потребує переосмислення як змісту, так і технології навчання, що ґрунтуються на інтерактивній діяльності учнів. Особлива роль у цьому належить ігровим методам. Л.С. Виготський вважав, що дитина, яка не навчилася гратися, не готова до навчання у школі. В.О.Сухомлинський був твердо переконаний, що «без гри немає й не може бути повноцінного розумового розвитку» [3, с.175].

Метою даного дослідження визначено аналіз сутності рольової гри її значення у формуванні професійних та пізнавальних інтересів старшокласників на уроці математики, як засобу стимулювання процесу навчання, важливого аспекту психологічного комфорту і зняття розумової перенапруги учнів.

Виклад основного матеріалу. Як активізувати увагу учнів, збудити пізнавальний інтерес, підвищити рівень мотивації, полегшити працю школярів, як організувати шкільні заняття, щоб вони давали учням радість і

втіху? Одним із дієвих шляхів розв'язання цих питань є навчальна рольова гра. Гра – один із видів діяльності людини, який виник історично, що полягає у відтворенні дій дорослих і відносин між ними. Це один із засобів фізичного, розумового і морального виховання.

На всіх етапах розвитку особистості гра сприймається як цікаве, яскраве, необхідне для її життєдіяльності заняття. І чим старший школяр, тим більше він відчуває розвивальне і виховне значення гри. П.М. Щербань, акцентує на виразній особливості гри: «вона завжди відбувається немовби у двох часових вимірах: у теперішньому й майбутньому» [4, с.43].

*Характерними ознаками рольової гри є:*наявність психолого-педагогічної ситуації; розподіл ролей; взаємодія учасників гри; наявність в ігровому колективі спільної мети; комунікабельність, тактовність учасників, взаємна підтримка; багато варіативність прийняття рішень; наявність системи групового або індивідуального оцінювання діяльності учасників гри.

Види ігор можна визначити на основі різнопланової діяльності дітей: ігри дозвілля, тобто такі, в які діти грають за власним бажанням; ігри педагогічні – ті, які використовуються педагогом з метою розв'язання конкретних навчально-виховних завдань [2, с.488].

Рольова гра — гра, в якій учасники приймають певні ролі та колективно створюють навчальну ситуацію або слідують уже існуючій. Учасники приймають рішення, спираючись на навальні умови та словесний образ персонажей, а дії завершуються успіхом чи провалом за визначеною системою правил та принципів. У межах правил гравці можуть вільно імпровізувати.

Проведення рольових ігор у навчальній діяльності дозволяє учням глибше пізнавати виробництво, практично здобувати знання і застосовувати навчальний досвід у реальній, хоч і змодельованій ситуації. За порівняно короткий термін ігрової діяльності учні набувають цінний практичний досвід.

В учнів розвиваються і виховуються такі необхідні якості як активність, ініціативність, самостійність, відповідальність, творчий підхід до справи. Гра сприяє професійному самовизначенню, вирішує завдання допрофільної та профільної підготовки. Учні мають можливість отримати практичний досвід майбутньої професійної діяльності, вчитися застосовувати отримані знання для вирішення конкретних виробничих питань, аналізувати обстановку і приймати обгрунтовані кваліфіковані рішення, оформляти різну документацію, розбиратися в нормативно-технічній літературі і користуватися нею.

Важливим компонентом у системі організації гри є створення уявної ситуації і підготовка до розігрування ролей. Завдання полягає в тому, щоб переконати школярів перейнятися грою, викликати бажання грати в неї.

Висновки. Отже, використання рольових ігор на уроках сприяє: підвищенню загальної обізнаності та освіченості дітей; поглибленню знань з предмета; підвищенню кругозору учнів; перевірці знань учнів у ігровій та

захоплюючій формі; зняттю втомленості учнів; активному розвитку пізнавальних процесів у учнів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Головаха Г.И. Жизненные перспективы и профессиональное самоопределение молодежи. – Киев : Наукова думка, 1988. – 424 с.

2. Основи психології: Підручник / За заг. ред. О.В. Киричука, В.А. Роменця. – Вид. 6-те, стереотипне. – К. : Либідь, 2006. – 632 с.

3. Сухомлинський В.О. Серце віддаю дітям // В.О. Сухомлинський : Вибр. тв. : В 5-ти т. – К. : Рад школа, 1977. – Т.3. – 670 с.

4. Щербань П. М. Навчально - педагогічні ігри у вищих навчальних закладах : Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів [Текст] / Щербань П.М. - К. : Вища школа, 2004. - 206 с.

Заточна А.В.
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

ЕЛЕКТРОНННІ НАВЧАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ: РОЗВ`ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ ПЛАНІМЕТРІЇ

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент Семеніхіна О.В.

У нових умовах організації навчального процесу вчитель сучасної школи покликаний експериментувати: здійснювати творчий пошук оригінальних, нестандартних підходів до вирішення різноманітних педагогічних завдань. Продуктом творчого пошуку вчителів можуть бути нові технології навчання, які базуються на використанні інформаційно-комунікаційних технологій.

В даний час спостерігається підвищення інтересу до електронних матеріалів, які могли б значно оптимізувати процес навчання, сприяли більш якісному засвоєнню теоретичного матеріалу та скороченню часу, необхідного для виконання «рутинних» обчислювальних процедур. Особливо це стосується такої дисципліни, як математика.

Під електронними навчальними матеріалами (ЕНМ) розуміють навчально-методичні матеріали в електронній формі, які використовуються для організації та проведення занять в дистанційній формі навчання, а також можуть бути використані для підтримки і супроводу занять у традиційних формах навчання (очної і заочної) [1].

Перевагами використання електронних навчальних матеріалів є мобільність, доступність зв'язку з розвитком комп'ютерних мереж, адекватність рівню розвитку сучасних наукових знань.

Аналіз численних джерел інформації, практичний досвід роботи з різного роду електронними навчальними матеріалами дають можливість виділити такі їх види (рис.1) [3].

Рис. 1. Класифікація ЕНМ

Перелік можливих електронних навчальних матеріалів дуже широкий, і не завжди можна провести чітку межу між двома сусідніми класами. Із назв інтуїтивно зрозуміло, які саме функції виконують ті чи інші електронні матеріали. Усі вони можуть бути застосовані під час шкільного навчання. Разом з цим виділимо відеоматеріали з розв`язування математики, зокрема геометричних задач, які дозволяють учню самостійно вивчити (познайомитися) з методами розв`язування тих чи інших класів завдань, а також продемонструвати можливості використання сучасних комп`ютерних інструментів у навчальній діяльності. Також такі відеоматеріали можуть бути подані як відео-уроки.

Нами була реалізована задача створення електронних навчальних матеріалів стосовно розв`язування планіметричних задач з використання програми Математичний конструктор. За допомогою додатка UVScreenCamera, який дозволяє здійснити запис відео з екран, нами було створено 10 відеороликів з розв`язування задач шкільної планіметрії. Одну з таких задач наведемо нижче.

Задача. Побудувати паралелограм за стороною a та двома діагоналями d_1, d_2 (рис.2, рис.3).

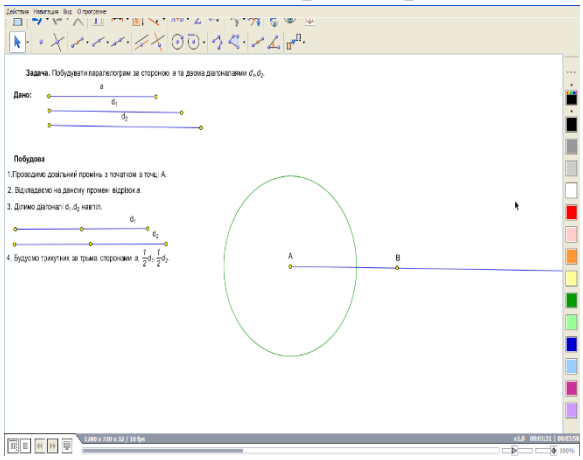


Рис.2

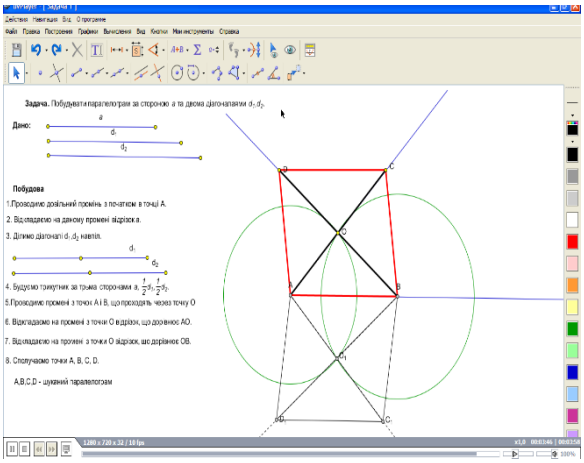


Рис.3

Розв`язання

Аналіз

Нехай паралелограм *ABCD* – побудовано. Трикутник *AOB* можна побудувати за двома сторонами і кутом між ними (*AO*= $\frac{1}{2}d_1$, *BO*= $\frac{1}{2}d_2$, *AD=a*). Таким чином, ми отримаємо вершини *A* і *D* шуканого паралелограма. Вершини *C* і *D* можна дістати, «подвоївши» відрізки *AO* і *BO*.

Побудова

1.Проводимо промінь з точки *A*. Відкладаємо відрізок *a*.

2. Ділимо діагоналі d_1, d_2 навпіл.

3.Будуємо ΔAOD за трьома сторонами *a*, $\frac{1}{2}d_1, \frac{1}{2}d_2$.

4. Проводимо промені з точок *A* і *D*,що проходять через т. *O*.

5. Відкладаємо відрізок *OC=CA*, *OD=OB*.

6. Сполучаємо точки *A, B, C, D*.

ABCD- шуканий паралелограм.

Доведення

Чотирикутник *ABCD* – паралелограм, оскільки за побудовою його діагоналі *AC* і *BD* точкою перетину діляться навпіл.

У цьому паралелограмі *AC*= d_1, *BD*= d_2, *AD=a* за побудовою.

Дослідження

Задача не має розв`язку у випадку, коли $a > d_1, a > d_2$. У інших випадках задача має два розв`зки, пов`язані з вибором точки перетину отриманих кіл.

Ми погоджуємося з думкою про те, що значення електронних матеріалів у навчальному процесі істотно більше, ніж у звичайних паперових підручників, оскільки нові освітні технології передбачають скорочення персональних контактів учителя і учня у бік збільшення частки самостійної підготовки. Тому електронні навчальні матеріали приймають на себе підтримку частини тих функцій, які в традиційному навчальному процесі забезпечуються очним спілкуванням учителя та учня [2].

ЛІТЕРАТУРА

1. Валецька Т.М. Методичні рекомендації до структури і змісту електронних видань/Т.М. Валецька// Чернівецький торговельно-економічний інститут КНТЕУ.-2012.

2. Мединцева И. П. Использование электронных учебных материалов при обучении математике [Текст] / И. П. Мединцева // Молодой ученый. — 2012. — №11. — С. 455-457.

3. Положение об учебном электронном издании Ф. М. Достоевского [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://omsu.ru/page.php?id=2545.

Карлаш Н.О.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С. Макаренка

МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ ДОМАШНІХ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ФІЗИКИ

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент Каленик М.В.

Фізика посідає важливе місце серед навчальних предметів основної школи, оскільки в процесі навчання фізики формується науковий світогляд учня, розвиваються його інтелектуальні та творчі здібності.

Формування в учнів міцних знань з фізики вимагає пошуку нових та вдосконалення вже відомих методичних прийомів і засобів навчання, вдосконалення організації навчального процесу, врахування при цьому індивідуальних здібностей, нахилів, обдарованості учнів.

Вивчення фізики в школі відбувається через використання різних методів та прийомів. Значна увага приділяється такому методу як домашні лабораторні роботи.

Домашня експериментальна робота сприяє розвитку та формуванню креативних якостей особистості дитини, ініціативи, здатності до тривалого напруження сил (розпочате доводити до кінця) і гнучкості мислення, навичок самостійної роботи і застосуванню знань і умінь у практичній діяльності.

Мета курсової роботи: провести теоретичний аналіз експериментальної учнівської діяльності та з’ясувати її роль у вивченні фізики, розкрити специфіку та особливості організації домашніх лабораторних робіт.

Домашні лабораторні роботи з фізики - особливий вид діяльності учнів, який дозволяє не тільки вирішувати навчально-методичні освітні завдання, але і дає можливість учням побачити, що фізика - це не тільки предмет шкільної програми. Будь-які знання, отримані на уроці, - те, що реально можна використовувати в житті і з точки зору практичності, і для оцінювання якихось параметрів тіл або явищ, і для прогнозу наслідків будь-яких дій.

Домашні лабораторні роботи з фізики, що проводяться учнями: 1) дають можливість розширити область зв'язку теорії з практикою; 2) розвивають у учнів інтерес до фізики і техніки; 3) будять творчу думку і розвивають здібність до винахідництва; 4) привчають до самостійної дослідницької роботи; 5) виробляють у них цінні якості: спостережливість, увагу, наполегливість і акуратність; 6) доповнюють класні лабораторні роботи тим матеріалом, який ніяк не може бути виконаний в класі (ряд тривалих спостережень, спостереження природних явищ і інше), і 7) привчають до свідомої, доцільної праці.

Всі домашні експериментальні завдання повинні мати певну

структуру: а) номер роботи; б) назву; в) короткі вказівки для учнів (перелік послідовності операцій для проведення досліду); г) запитання, на які учні повинні відповісти в процесі виконання досліду, спостереження; д) вимоги до виконання рисунків, креслень, схем; е) пропозиції щодо формулювання висновків за підсумками проведеної роботи.

Таким чином домашні лабораторні роботи – це багатофункціональний метод, що забезпечує більшу повноту засвоєння матеріалу, триваліше запам'ятовування його і глибше розуміння, сприяє розвитку інтересу до предмету, самостійності в роботі та підготовці учнів до трудової діяльності.

Правильно організовані домашні лабораторні роботи не перевантажують учнів. Якщо вони містять елементи цікавого, то учні виконують їх із натхненням. Домашні дослідження і спостереження не тільки допомагають учням усвідомити об'єктивний характер законів фізики, а й прищеплюють звичку наполегливо і систематично працювати, сприяють поєднанню навчання з життям.

ЛІТЕРАТУРА

1. Каменецький С.Є. Методика и теория обучения физики в школе М.: Академия, **2000.** – 384 с.

2. Работюк М.К., Шарабура А.О. Методика проведення домашніх фізичних спостережень та експериментів.

3. *Горшенёва* Н.И. *Роль* эксперимента в обучении *физике*. [Електронний ресурс]. — Режим доступу:
http://verhspas.68edu.ru/god_uc/rol_ek.rtf

4. Франчук Р.В.,Франчук П.А Домашні досліди та спостереження з фізики [Електронний ресурс]. — Режим доступу:
http://bilogiryamk.3dn.ru/Vchyteljam/Fizika/domdoslid.doc

Карпенко Ю. О.
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

МЕТОДИКА РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ЗАДАЧ З ФІЗИКИ

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент Каленик М.В.

Актуальність. У час науково-технічного прогресу й переходу до нового змісту освіти помітно зростає роль експерименту в навчанні фізики в школі. Система демонстраційних, фронтальних і домашніх дослідів, експериментальних задач, фронтальних лабораторних робіт та фізичного практикуму сприяє глибшому й усебічному засвоєнню програмного матеріалу, допомагає учням ознайомитись з принципами вимірювання фізичних величин, оволодіти способами і технікою вимірювань, а також методами аналізу похибок. Експеримент у шкільному курсі фізики – це відображення наукового методу дослідження, що властивий науці фізиці.

Постановка дослідів і спостережень має велике значення для ознайомлення учнів із сутністю експериментального методу, з його роллю в наукових дослідженнях з фізики, а також для озброєння школярів деякими практичними навичками. Вивчення явищ на основі фізичного експерименту сприяє формуванню наукового світогляду учнів, більш глибокому засвоєнню фізичних законів, підвищує інтерес школярів до вивчення предмета. Тому, я вважаю, що ця тема є досить актуальною в наш час.

Мета: розглянути експериментальні задачі, їх класифікацію та методи розв'язання. Ознайомитися з методикою організації основних видів діяльності при розв'язуванні експериментальних задач.

Особливе місце при навчанні фізики відводиться фізичній задачі, особливо при практичному застосуванні матеріалу та при перевірці знань учнів. Задачі дають матеріал для вправ, які вимагають застосування фізичних законів до пояснення певних явищ, які протікають в тих чи інших конкретних умовах. Тому вони мають велике значення для конкретизації знань учнів, для привиття їм уміння бачити різні прояви загальних законів. Без такої конкретизації знання учнів залишаються книжними, такими, що не мають практичної цінності.

Що ж являє собою фізична задача? «Фізичною задачею» в навчальній літературі (на практиці, звичайно) називають невелику проблему, яка в загальному випадку розв'язується за допомогою логічних умовиводів, математичних дій та експерименту на основі законів і методів фізик [1].

Фізичні задачі використовуються для:

- створення проблемних ситуацій;
- повідомлення нових знань;
- формування практичних умінь і навичок;
- перевірки глибини і міцності засвоєння знань; повторення і закріплення матеріалу;
- розвитку творчих здібностей учнів та ін.

Задачі відрізняються одна від одної за багатьма ознаками: за змістом, за способом задання, за дидактичною метою та ін. Класифікація задач за певними ознаками дозволяє раціонально здійснювати їх підбір та розробити методику їх розв'язування [2].

Задачі у методичній літературі класифікуються за різними ознаками і, крім того, у різних авторів може бути різна класифікація. Але при порівнюванні різноманітних типів задач чільне місце належить експериментальній задачі, так як її можна використовувати не лише при перевірці знань учнів, а й як "проблему" яка задається при поясненні нового матеріалу [4].

Експериментальні задачі є одним із різновидів впровадження фізичного експерименту при вивченні фізики. Без фізичного експерименту урок фізики втрачає свою основну привабливість, яка полягає в тому, що учень має змогу сам переконатися в істинності існуючих тверджень, " доторкнутись " до приладів, здивуватись побаченому, замислитись над ним. Залучення учнів до систематичного виконання експериментальних задач

дозволяє сформувати в них такі експериментальні вміння, як уміння спостерігати, уміння користуватися вимірювальними приладами, уміння виконувати досліди. Кожне з цих умінь складне та складається з певної кількості простих.

До експериментальних задач відносяться такі задачі, які не можуть бути розв'язані без постановки дослідів і вимірювань. Основне значення експериментальних задач полягає у формуванні і розвитку за їх допомогою вимірювальних умінь, вмінь працювати з приладами. Крім того, такі задачі розвивають спостережливість і сприяють більш глибокому розумінню сутності явищ, виробленні навичок будувати гіпотезу і перевіряти її на практиці. Експериментальні задачі демонструють дію фізичних законів і цим самим збуджують в учнів інтерес до фізики, виховують у них творчу ініціативу, розвивають здібності визначати основні особливості явищ і виділяти їх серед інших, прищеплювати смак до фізичного експерименту [3].

По ролі експерименту виділяються такі види експериментальних задач:

1. Задачі, в яких без експерименту неможливо отримати відповідь;

2. Експеримент використаний для ілюстрації описаного явища;

3. Експеримент використовується для перевірки отриманого результату.

За змістом експериментальні задачі поділяють **на кількісні та якісні.** До якісних належать такі задачі, які ставляться з використанням певних фізичних приладів чи установок і не потребують для свого розв'язання кількісних даних і математичних розрахунків. В таких задачах учень повинен передбачити явище, яке спостерігається, або показати певне явище, пояснити його. Кількісними експериментальними задачами вважають такі, розв'язання яких здійснюється за допомогою математичної обробки даних, знайдених експериментально у процесі розв'язання, тобто уже після того, як задачу було поставлено [4].

Залежно від змісту діяльності учнів навчальний фізичний експеримент може бути:

а) репродуктивний, коли відповідні експериментальні завдання формують уміння, не вимагаючи самостійного здобуття нового фізичного знання, а лише підтверджують уже відомі факти й істини або ілюструють теоретично встановлені твердження;

б) частково-пошуковий, коли під час їх виконання з'ясовується новий елемент знання як результат напівсамостійної пошукової діяльності учнів;

в) дослідницький, коли в результаті самостійного виконання експерименту учні роблять висновки та узагальнення, що мають статус суб'єктивно нового для них знання [2].

Експериментальні задачі, на відміну від текстових, потребують більше часу на підготовку та розв'язок, а також наявності у вчителя та учня навичок до постановки експерименту. Однак розв'язання таких завдань позитивно впливає на якість викладання фізики.

Пройшовши тривалий шлях розвитку, шкільний фізичний експеримент

перетворився з окремих дослідів у стрункy систему навчального експерименту, яка охоплює такі його види:

1) демонстраційпі досліди, виконувані вчителем;
2) фронтальні лабораторні роботи;
3) роботи фізичного практикуму;
4) експериментальні задачі;
5) позакласні досліди.

Усі ці види шкільного фізичного експерименту підпорядковані загальній меті навчання і виховання. Проте, крім цієї загальної мети, кожен вид навчального експерименту має більш вузьке цільове призначення, свої особливості в методиці і техніці проведення експерименту [1].

Висновок

Отже, навчальний фізичний експеримент є одночасно джерелом знань, методом навчання і видом наочності. Він служить для відкриття явищ, законів, що мають суб'єктивну новизну. Навчальний експеримент не може існувати і розвиватися сам по собі. Він створюється й удосконалюється відповідно до розвитку школи і методики викладання фізики як області педагогічної науки. Обов’язковою вимогою до проведення шкільного експерименту є дотримання правил безпеки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Войтович І.С., Галатюк Ю.М. Формування експериментальних умінь учнів на першому ступені вивчення фізики //Вісник Житомирського педагогічного університету. – Житомир:РВВ ЖДУ,2003. – Випуск 14.

2. Грудинін Б. Домашні експериментальні завдання та спостереження за розвитком творчої активності учнів //Фізика та астрономія в школі. – 2002. – № 3(28), травень-червень.

3. Спенникова Е.В. Формирование умения школьников анализировать результаты эксперимента и делать выводы.//Физика в школе.- 2005. №1.

4. Шарко В.Д. Сучасний урок фізики: технологічний аспект / Посібник для вчителів і студентів. – К.: 2005.

Кіріченко О. І.
Сумський державний педагогічний університет імені А.С Макаренка

АГРЕСІЯ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА НАВЧАННЯ В ПІДЛІТКОВОМУ ВІЦІ

Науковий керівник: кандидат психологічних наук, доцент Пухно С.В.

На сьогоднішній день проблема агресії підлітків є досить актуальною. Значна кількість факторів впливає на психологію людей, а саме: нестабільна економічна ситуація в країні, зниження життєвого рівня, – це викликає зростання напруженості, тривожності, збільшується рівень жорстокості та насильства. Найбільшому впливу негативних факторів підлягає підліткове середовище. Тривожним симптомом є зростання кількості неповнолітніх з

девіантною поведінкою, що виявляється в асоціальних діях (бандитизм, хуліганство, вандалізм). Тому, питання дослідження підліткової агресії є досить актуальним [1].

Для вивчення агресії в підлітковому віці було організовано дослідження на базі Сумської спеціалізованої школи І-ІІІ ступенів. В експерименті приймали участь 30 учнів 7-го класу, фізично здорові. Робота проводилась протягом 2013-2014 н. р. В результаті дослідження отримані наступні дані: 77% респондентів мають високі показники агресії; 23% – мають нормальні показники агресивності, 10% – не мають схильності до ворожості. У агресивних підлітків спостерігається відсутність стійких інтересів (навчальних та трудових), негативне ставлення до різних видів суспільно-корисної діяльності. У таких підлітків також спостерігається низький рівень інтелектуальних здібностей: неуважність, слабка пам'ять, вони або занадто повільні, або навпаки, дуже імпульсивні.

ЛІТЕРАТУРА

1. Фурманов И. А. Детская агрессивность. – М. : Правда, 1996. – 192с.

Конохова Т.В.
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

РОЗВИТОК АНАЛІТИЧНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ УЧНІВ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент Каленик М.В.

Сучасний етап розвитку суспільства ставить перед школою та педагогами нові вимоги та виховні завдання, серед яких основна увага надається всебічному розвитку індивідуальності дитини як особистості та найвищої цінності суспільства на основі виявлення її задатків, здібностей, і талантів. Школа має готувати активних людей, здатних ефективно розв'язувати життєві проблеми, діяти у нестандартних ситуаціях, самостійно мислити і приймати рішення.

Тому розвиток аналітичних здібностей учнів є одним із пріоритетних напрямків роботи школи.

Аналітичне мислення учнів формується в процесі навчальної діяльності, а діяльність, у свою чергу, визначається мисленням. Аналітичне мислення починається як перехід від навчання, орієнтованого переважно на запам'ятовування, до навчання, спрямованого на розвиток свідомого самостійного мислення учнів.

Уміння логічно міркувати є показником культури мислення людини. У процесі навчання фізики виникає необхідність розвитку логічного мислення, і це можливо на основі використання логічних операцій (аналізу та синтезу, абстрагування та узагальнення, порівняння та аналогії,

класифікації), основних законів формальної логіки. Для ефективного розвитку мислення учнів необхідно, щоб розумові операції, закони логіки використовувалися усвідомлено в ході навчального процесу, і стали предметом цілеспрямованого формування.

Здатність мислити послідовно, за законами логіки, вміння поєднувати думки за певними правилами формуються завдяки навчанню в школі. Ці якості необхідні завжди, коли потрібно щось оцінити, обговорити, або порівняти.

Отже, розвиток аналітичних здібностей учнів на уроках фізики - одне з вимог, які забезпечують якість навчання.

Загальноосвітня школа є основною ланкою безперервної освіти. Саме цей основний рівень навчання необхідний для включення кожної людини в самостійне життя, для продовження освіти та самоосвіти з урахуванням індивідуальних інтересів, мотивів, ціннісних орієнтацій і здібностей особистості в сучасних умовах модернізації освіти.

При проведенні дослідницьких(лабораторних, конструкторських) робіт учні пропонують свої варіанти виконання. Творчість учнів проявляється при виконанні завдань, в яких необхідно визначити фізичну величину за допомогою певних приладів, предметів.

При розв’язуванні експериментальних завдань учням пропонуємо тексти завдань, які не містять переліку необхідних приладів. Кожен учень самостійно підбирає матеріали, виконує необхідні виміри.

Учні, проводячи експерименти в позаурочний час, пишуть реферати, з якими виступають на науково-практичних конференціях, які проводяться в школі.

Таким чином, розвиток аналітичних здібностей учнів на уроках фізики сприяє:

- збільшенню числа учнів, які зацікавлюються вивченням фізики;
- забезпеченню творчої самоосвіти особи;
- переважанню внутрішньої мотивації над зовнішньою;
- зростанню дослідницької творчої активності, що виражається в постановці і рішенні проблем.

ЛІТЕРАТУРА

1. Юзбашева Г.С., Квадріціус С.Я. Розвиток креативного мислення учнів на уроках природничих предметів/ інтернет ресурс: http://virtkafedra.ucoz.ua/el_gurnal/pages/vyp14/Juzbasheva.pdf

2. Здібності, творчість, обдарованість: теорія, методика, результати досліджень / За ред. В.О. Моляко, О.Л. Музики. – Житомир: Вид-во Рута, 2006. – 320 с./ інтернет ресурс: http://eprints.zu.edu.ua/2799/1/monographiya.pdf

Кузьменко А. М.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С. Макаренка

ДОСЛІДЖЕННЯ ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ У ЮНАЦЬКОМУ ВІЦІ

Науковий керівник: кандидат психологічних наук, доцент Пухно С. В.

В наш час в кожній країні потрібні люди, які творчо мислять та приймають нестандартні рішення, оскільки розвиток творчого мислення та використання навичок його реалізації надає можливість людині досягти бажаного результату діяльності, само реалізуватися [1]. Актуальним на сьогодні є питання: чи взаємопов'язані творчі здібності людини з її властивостями уяви та з такими індивідуально-психологічними особливостями, як допитливість, схильність до ризику та складність уяви. Для вирішення цієї мети протягом 2013-2014 рр. було організовано та проведено експериментальне дослідження на базі Сумського будівельного коледжу з використанням наступних психологічних методик, а саме: «Діагностика творчих здібностей (Є. Є. Тунік)», «Дослідження індивідуальних особливостей уяви». В результаті отриманих даних за методикою «Діагностика творчих здібностей» було визначено, що 20% студентів мають високий рівень розвитку творчих здібностей, 35% – середній рівень, 45% – низький рівень. У 23% студентів показники допитливості на високому рівні, у 53% – на середньому, у 24% – на низькому; схильність до ризику у 20% – високий рівень, у 57% – середній, 23% – низький; складність: 30% – високий рівень, 47% – середній, 23% – низький. За методикою №2 встановлено, що показники складності уяви у 43% студентів на високому рівні; у 33% – на середньому; у 24% – на низькому; у 17% гнучкість уяви середня, у 83% – гнучка; показники стереотипності 14% студентів мають високий ступінь, 33% – середній, 43% – низький, лише у 10% – стереотипність відсутня.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сергєєнкова О. П. Загальна психологія. Навчальний посібник. – К. : Центр учбової літератури, 2012. – 296 с.

Кульченко С.О.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С. Макаренка

НАВЧАЛЬНИЙ ФІЗИЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМИ "ПРОВІДНИКИ ТА НАПІВПРОВІДНИКИ" У ПРОФІЛЬМУ КЛАСІ

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент Каленик М.В.

Навчальний фізичний експеримент розвивається у зв'язку із загальним розвитком науки і техніки, розширенням і оновленням змісту курсу фізики, поліпшенням методики її викладання та модернізацією обладнання. Цей розвиток об'єктивно відображає зміни, яких зазнає фізика та методи її дослідження.

Навчальний експеримент у школі є основою вивчення фізики. Без перебільшення можна сказати, що якість знань й практична підготовка учнів із фізики перебувають у прямій залежності від якості фізичного експерименту. Шкільний фізичний експеримент підводить учнів до розуміння сучасних фізичних методів дослідження, виробляє практичні вміння й навички, допомагає учням засвоювати знання, розуміти фізичні явища та методи їх дослідження.

Можливості шкільного навчального фізичного експерименту вивчали М.М.Бондаровський, О.І.Бугайов, В.О.Буров, Г.М.Гайдучок, С.П.Величко, Є.В.Коршак, Б.Ю.Миргородський, А.І.Павленко, О.А.Покровський, М.П. Руденко, І.М.Румянцев, М.І.Садовий, В.Д.Сиротюк, С.П.Слесаревський, С.А.Хорошавін, та інші науковці.

Навчальний фізичний експеримент - це відтворення за допомогою спеціальних приладів фізичного явища (рідше – використання його на практиці) на уроці в умовах найбільш зручних для його вивчення.

Навчальний фізичний експеримент при профільному навчанні покликаний вирішити такі завдання: формувати науковий світогляд учнів; ознайомити учнів з експериментальними методами дослідження у фізиці, озброїти учнів практичними вміннями і навичками, що пов’язані з майбутнім вибором професії чи подальшим навчанням; сприяти більш глибокому засвоєнню фізичних законів і теорій, достатніх для розуміння й пояснення природних явищ; підвищити інтерес до фізики .

При цьому для формування в учнів глибоких і міцних знань, важливих практичних вмінь і навичок, необхідно застосовувати різні види навчального фізичного експерименту: демонстраційні досліди, фронтальні лабораторні роботи, роботи фізичного практикуму, експериментальні задачі, домашні досліди та спостереження.

Така класифікація навчального фізичного експерименту найбільш загальна і розповсюджена, вона дає можливість розглядати його з точки зору методів навчання, правильно визначити місце кожного із його видів,

раціонально підібрати навчальне обладнання [1].

Фізичний експеримент на сучасному етапі розвитку освіти має відповідати наступним вимогам: наукова вірогідність, доступність демонстрацій учням, наочність, вимоги техніки безпеки.

Навчання учнів методики експерименту повинне включати формування наступних експериментальних умінь:

- ❖ самостійне формулювання мети досліду;
- ❖ формулювання й обґрунтування гіпотези, що лежить в основі експерименту;
- ❖ виявлення умов, необхідних для постановки досліду;
- ❖ проектування експерименту;
- ❖ добір необхідних приладів і матеріалів;
- ❖ складання експериментальної установки і створення необхідних умов для виконання досліду;
- ❖ здійснення вимірювань;
- ❖ проведення спостережень;
- ❖ фіксування (кодування) результатів вимірювань і спостережень;
- ❖ математична обробка результатів вимірювань;
- ❖ аналіз результатів і формулювання висновків [2].

Для формування цих експериментальних вмінь найкраще слугуватимуть експериментальні задачі, експериментальні завдання творчого та дослідницького характеру, в тому числі домашні, а також такі методи як : метод проб і помилок, метод контрольних питань, елементи АРВЗ (АРВЗ– алгоритм розв’язування винахідницьких задач), "мозковий штурм", метод проблемного викладу, метод навчальних демонстрацій, фронтальна бесіда та ін. [3].

Отже, система навчального фізичного експерименту являє собою взаємозв’язану сукупність найважливіших досвідчених фактів, експериментальних методів фізики (включаючи технічні засоби: прилади, матеріали, установки), видів експерименту й організаційних форм навчання, виховання і розвитку учнів, що відповідають ведучої концепції методики викладання фізики.

ЛІТЕРАТУРА

1. Войтків Г. Навчальний фізичний експеримент як основне джерело активізації пізнавальної діяльності учнів з фізики // Наукові записки. – Випуск 82. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2009.- Ч.2.- С.303-307.

2. Усова А.В., Бобров А.А. Формирование учебных умений и навыков учащихся на уроках физики. - М.:Просвещение,1988. - 112 с.

3. Войтович І.С., Галатюк Ю.М. Формування експериментальних умінь учнів на першому ступені вивчення фізики //Вісник Житомирського педагогічного університету. – Житомир:РВВ ЖДУ,2003. – Випуск 14.

Кунак Р.В.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С. Макаренка

ВИВЧЕННЯ ФІЗИЧНИХ ОСНОВ НТП, ПОЛІТЕХНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ, ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЙОГО ЗВ'ЯЗКУ З ЖИТТЯМ

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент Каленик М.В.

Вся підготовка учнів у школі, в тому числі й на уроках фізики, спрямована на підготовку їх до практичної діяльності на виробництві. А це вимагає знання основних видів виробництв для вибору професії і продуктивної праці. Реалізація цих завдань здійснюється шляхом політехнізації навчання.

Метою політехнічної освіти є формування всебічного розвитку особистості школяра та підготовка його до праці в галузі сучасної техніки в процесі навчання фізики. Ця основна мета досягається шляхом вирішення таких основних завдань: формування знань про наукові основи сучасного виробництва; формування системи політехнічних умінь і навичок, практичне оволодіння елементами, об'єктами техніки та технології; розвиток творчих здібностей і технічного мислення школярів; підготовка учнів до праці в галузі сучасної техніки.

Відповідно до основних завдань формується зміст політехнічної освіти, що реалізується як взаємозалежна діяльність учителя та учня. Причому, діяльність учителя, спрямована на розкриття фізичних основ сучасного виробництва, передбачає керівництво сприйняттям учнем політехнічного матеріалу з урахуванням рівня сформованості вмінь і навичок, висвітлення практичного застосування вивчених законів і теорій у техніці.[1]

Суть політехнічного навчання на уроках фізики в тому, що учні одержують знання про фізичні основи сучасного суспільного виробництва.

В даний час відбувається найбільша науково-технічна революція (НТР). Вона зробила глибокі якісні зміни в багатьох областях науки і техніки. Поява НТР пов’язана з великими відкриттями в області фундаментальної фізики. Відкриття радіоактивності, електромагнітних хвиль, ультразвуку, реактивного руху і т. д. призвело до того, що людина, використовуючи ці знання пішла далеко в перед розвитку техніки. Людина навчилася передавати на відстані не тільки звук, але і зображення.

Прикладна електроніка колишня донедавна частина загальної фізики стала незалежною областю науки, так само як і фізична хімія, геофізика й астрофізика відокремилися від загальної фізики. Основні досягнення в останні роки були отримані на стику різних наук - у біофізику, фізику твердих тіл і астрофізику. Розшифровка структур ДНК, синтез складних протеїнових молекул і досягнення генної інженерії були здійснені завдяки досягненням спектроскопії, рентгенівській кристалографії й електронному

мікроскопу. Усе більшого значення набуває ультразвук у наукових вишукуваннях і практичних застосуваннях.[2]

Винахід транзистора привів до дійсної революції в області радіоелектроніки. На основі транзисторної технології з'явився новий напрямок у науці і техніку - мікроелектроніка. Що дозволило людині побудувати перші напівпровідникові ЕОМ. Фізика вносить вирішальний вклад у створення сучасної обчислювальної техніки, що представляє собою матеріальну основу інформатики.

Отже, для визначення змісту політехнічної освіти та шляхів її здійснення в процесі навчання фізики дуже важливо виходити з перспектив розвитку науково-технічної революції. Проте, політехнічна освіта як невід'ємна складова виховання всебічно підготовленої особистості зумовлена не тільки розвитком техніки, але й суспільними умовами діяльності людини.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Мазуренко С.Г. Трудове виховання та політехнічна освіта в школах України (1917-1937) // Шлях освіти. – 2001. – № 3. – С. 45-49

2. Биков В.Ю., Жук Ю.О. Класифікація засобів навчання // Інформаційні технології і засоби навчання: Зб. наук. праць /За ред.В.Ю. Бикова, Ю.О. Жука / Інститут засобів навчання АПН України. - К.: Атіка, 2005. - С.39-60.

Левченко І. Ю.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С. Макаренка

НЕПЕРЕРВНІСТЬ ФУНКЦІЇ В ТОЧЦІ

Визначення поняття неперервності функції стало однією з найзначущих подій в історії розвитку математичного аналізу, оскільки неперервні функції становлять досить широкий і важливий з погляду практичних застосувань клас функцій. Властивість неперервності функції є важливою складовою математичного апарату при розв'язуванні багатьох задач: перевірці рівнянь на існування коренів та знаходження їх наближеного значення, дослідження функцій на найбільше та найменше значення, при обчисленні границь, при розв’язуванні нерівностей з однією змінною методом інтервалів.

Поняття неперервності функції часто використовується в фізиці для опису коливальних процесів. Це пов’язано безпосередньо з природою багатьох явищ і процесів: їх описання можливе лише мовою неперервних функцій. До таких відносяться, наприклад, залежність пройденого шляху від часу при рівномірному русі, тиску газу від температури при сталому об’ємі тощо.

Властивість неперервності функції знаходить застосування і в економіці, наприклад, при побудові так званих павутинних моделей ринку.

Мета роботи: дослідити значення неперервності функції, як однієї з

найважливіших властивостей, у математиці.

Поняття функції широко використовується в усіх розділах математики. Дослідженням функціональних залежностей між величинами почали займатися ще стародавні вчені. Поняття функції, яким ми користуємось сьогодні, виникло на межі XIX і XX століть, саме тоді коли виникла теорія множин.

Неперервність є однією з найважливіших властивостей функцій. Ідея неперервності функції на початку свого становлення пов'язувалась з можливістю зобразити її кривою, яка немала розривів. Відомо, що перші спроби ввести дане поняття були зроблені ще Ейлером у XVIII ст., а остаточний варіант означення поняття неперервності функції дав Карл Вейєрштрасс у курсі лекцій, прочитаного ним у 1861 році.

Сьогодні більшість авторів математичних підручників використовують у своїх працях означення, яке ввів німецький математик, учень Діріхле, Генріх Гейне. Він дав визначення неперервної функції як функції $y=f(x)$, яка називається неперервною в точці x_0, виконання рівності $\lim\limits_{x\to x_0} f(x) = f(x_0)$.

Означення неперервності функції можна сформулювати і на мові приростів: функція $y=f(x)$ називається *неперервною* в точці x_0, якщо $\lim\limits_{\Delta x\to 0} \Delta y = 0$, де величина $\Delta y=f(x_0+\Delta x)-f(x_0)$ – приріст функції, а $\Delta x=x-x_0$ – приріст її аргументу.

У 1821 році Коші Огюстен Луі опублікував свою працю «Курс аналізу», в якій дав своє визначення неперервності функції; зміст даного поняття він розкрив на мові «ε- δ». Зміст неперервності функції f(x) в точці x_0, введеного Коші зводиться до наступного**:** яке б не було число $\varepsilon > 0$ для нього існує таке число δ>0, що з нерівності $|x-x_0|<0$ слідує, що $|f(x)-f(x_0)|<\varepsilon$. Означення неперервності функції на мові приростів та послідовностей є еквівалентними.

Неперервні функції трапляються набагато частіше, ніж диференційовні, множина всіх неперервних функцій замкнена відносно арифметичних операцій (за винятком ділення) і композиції. Вона утворює чи не найважливіший клас функцій в математичному аналізі.

Проблемою неперервності функції, окрім згаданих вище вчених, займалися Бернард Больцано, Коші Огюстен Луі, Георг Кантор. Вони сформулювали ряд теорем, які знайшли своє практичне застосування не лише в математиці, а й в інших наукових галузях: теореми Больцано-Коші про перетворення функції на нуль та про проміжне значення, теореми Вайєрштрасса про обмеженість неперервної функції, теорема Кантора про рівномірність неперервної функції, теореми про неперервність монотонної, складної й оберненої функції.

Важливою є властивість неперервності функції як необхідна умова диференційованості. Відомо, що вона не є достатньою: існують функції, неперервні в кожній точці деякого проміжку, які не мають похідної в жодній

із них. Перший приклад такої функції був запропонований Карлом Вайєрштрассом у 1872 році як контрприклад до гіпотези Андре-Марі Ампера. Функція Вейерштрасса задавалась на всій дійсній прямій єдиним аналітичним виразом: $\omega(x) = \sum_{n=0}^{\infty} b^n \cos(a^n \pi x)$, $\forall\, a = 2k, k \in Z, b \in [0; 1)$.

Цей функціональний ряд мажорується рядом $\sum_{n=0}^{\infty} b^n$, тому функція ω визначена і неперервна при всіх дійсних x. Проте вона не має похідної принаймні при $ab > \frac{3}{2}\pi + 1$.

Умова неперервності функції є достатньою умовою її інтегрованості, але обернене твердження не мая місця. Це підтвержує функція $f(x) = sgn \sin\frac{1}{x}$, задана на проміжку $\left[0, \frac{2}{\pi}\right]$. Вона інтегрована на даному проміжку, але має нескінченну кількість розривів першого роду у всіх точках $x_k = \frac{1}{\pi k}, k = 1,2,3 \ldots$, та розрив другого роду в точці 0.

Поняття непевності функції широко застосовується у програмних комп'ютерних середовищ при розв'язуванні математичних задач. Наприклад, для уточнення коренів рівняння використовується так званий метод дихотомії, який ґрунтується на твердженні теореми Больцано-Коші про перетворення функції на нуль.

Отже, неперервність функції є важливою складовою математичного апарату при дослідженні інших властивостей функцій, а неперервні функції мають широкий спектр застосувань.

Лимар А. В.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С. Макаренка

МЕТОДИКА СКЛАДАННЯ ОЛІМПІАДНИХ ЗАДАЧ ДЛЯ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент Каленик М.В.

Як відомо, олімпіада з фізики формулює мотивацію навчання учня, удосконалює знання з предмету, розвиває творчі здібності дитини, розвиває уміння школярів розв'язувати задачі підвищенної складності. Це все реалізується в процесі вирішення завдань, безпосередньо при їх проведенні і головним чином, в процесі підготовки до них. Центральне місце в підгопідготовці учнів до виступів на олімпіадах займає навчання вмінню розв'язувати задачі.

Олімпіадні задачі з фізики – це задачі підвищеної складності, що пропонуються школярам на фізичних олімпіадах різного рівня. За визначенням знань, що містяться у стандартному шкільному курсі фізики та математики, має бути достатньою для вирішення таких задач. Їх складність

полягає в необхідності «відчувати» пропоноване явище, розуміти, які з вивчених законів треба застосувати в цьому випадку [1].

Можна виділити кілька поширених груп олімпіадних завдань з фізики:

- Задачі на застосування формул;
- Задачі на застосовність законів;
- Задачі на фізичний зміст і застосування законів;
- Задачі, в яких майже нічого не дано за умовою;
- Задачі, що вимагають відчути явище цілком;
- Задачі, що звучать як передній край науки;

Згідно положення, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України, Всеукраїнські олімпіади з фізики відбуваються у чотири етапи, які традиційно позначають римськими цифрами: шкільні (I), районні (II), обласні (III) олімпіади та фінальний, власне Всеукраїнський, IV етап.

Процес підготовки учнів до олімпіади з фізики безпосередньо пов'язаний з наявністю у навчальному закладі вчителів, які готові і здатні взяти на себе відповідальність за роботу з учнями.

Ще наприкінці навчального року доцільно орієнтовно визначити учнів, які можуть брати участь в олімпіаді з фізики у наступному навчальному році. Для цього можна використати:

- Спостереження вчителя за загальною успішністю та проявами особистісних рис учнів у процесі навчання;
- Психолого-педагогічне тестування, анкетування учнів;
- Індивідуальні бесіди з школярами та їхніми батьками, що можуть визначити ступінь зацікавленості учнів у шкільному предметі.

Підготовка учнів до олімпіад з фізики повинна бути спеціальною, тобто вона обов'язково повинна бути:

- Довгостроковою;
- Комплексною;
- Системною;
- Відмінною від шкільних занять, як за програмою, так і за методами навчання.

Існують такі методичні прийоми, які використовуються при підготовці олімпіадників: [2].

занурення: індивідуальна робота учня при пошуку можливого вирішення поставленого завдання;

обмін досвідом: робота в парах, обмін та критика ідей;

мозковий штурм: обговорення рішень четвіркою;

підказка: побіжне знайомство з авторським рішенням, з подальшим самостійним рішенням;

консультації: консультація у старших і більш досвідчених товаришів, консультація викладача;

Основними методам розв’язування олімпіадних задач з фізики є:

- Аналітичний;
- Синтетичний;

- Аналітично-синтетичний;

У залежності від математичного апарату, що застосовується при розв'язуванні олімпіадних задач, виділяють такі способи розв'язування:

- Алгебраїчний;
- Арифметичний;
- Координатний(логічний);
- Геометричний [3].

Таким чином, особливе місце серед усіх видів і форм діяльності учнів, які сприяють активізації пізнавальної самостійності, реалізації творчого потенціалу школярів займає участь школярів в олімпіадах з фізики. Головне їх завдання полягає у підвищенні інтересу учнів до вивчення шкільних дисциплін та виявлення талановитих учнів. Олімпіади з фізики дозволяють школярам, перевірити і критично оцінити свої можливості, визначитися у виборі подальших шляхів свого утворення.

На відміну від конкурсів, написання рефератів або дослідницьких робіт, олімпіади охоплюють більш широке коло знань з фізики і сприяють формуванню більш широкої ерудиції, до чого так прагне будь-який вчитель. Олімпіади привносять у вивчення фізики творче начало.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кабардин О.Ф., Орлов В.А. Международные физические олимпиады школьников /Под редакцией В.Г.Разумовского. — М.: Наука, 1985. - 160 с.

2. Каменецкий С. Е., Орехов В.П. Методика решения задач по физике в средней школе. М.: Просвещение, 1971. - 448с.

3. Нестеренко Ф.П. Розв’язування задач з фізики: посібник для вчителів. –К.:Рад. школа, 1984.

Малій Л. І.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С. Макаренка

НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ ІГРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ НА УРОКАХ ФІЗИКИ В СТАРШИХ КЛАСАХ

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент Каленик М.В.

Останнім часом в умовах реорганізації структури освіти особливо гостро постає питання формування зацікавленого ставлення учня до вивчення певного предмету, зокрема фізики. Фізика – одна з небагатьох дисциплін, яка може і повинна мати значну зацікавлену нею аудиторію, оскільки її необхідність і практичну значимість доводять фактично всі діючі на сьогодні прилади, пристрої, конструкції в побуті та на роботі.

Є різні шляхи активізації навчальної діяльності з фізики в основній (і не лише) школі, але найбільш ефективним з-поміж інших завдяки вродженій схильності всіх живих істот до нього є застосування ігрового методу

навчання, що є досить доведеним на сьогодні фактом. Завдяки цьому, вчителі, намагаючись зацікавити учнів своїм предметом на уроках, широко використовують ігрову діяльність.

Гра, як одне з найдивовижніших явищ людського життя привертала до себе увагу філософів та дослідників різних епох. Таких як: Платон, Арістотель, Гегель, Шиллер, Спенсер.

У вітчизняній педагогічній літературі зустрічаються різні погляди і підходи до суті дидактичних можливостей ігор. Деякі вчені, наприклад, Л.С. Шубіна, Л.І. Крюкова та інші, відносять їх до методів навчання. У.П. Бедерканова, Н.Н. Богомолова характеризують ігри як засіб навчання. Ігрову діяльність як проблему розробляли Д. Ушинський, П.П. Блонський, С.Л. Рубінштейн.

Технологія навчання - упорядкована сукупність і послідовність методів і процесів, які забезпечують реалізацію проекту дидактичного процесу і досягнення діагностованого результату [3].

Предметом технології навчання є створення систем навчання і професійної підготовки. Розуміння сутності технологічного процесу і наявність різних підходів до його визначення вимагає знайти узагальнену інваріантну ознаку технології навчання.

Ігрові технології – це сукупність педагогічних ігор, підпорядкованих визначеній меті, які гарантують повний позитивний результат [3].

Ігрова технологія (Г.К. Селевко) містить спектр цільових орієнтацій:

- Дидактичні: розширення кругозору, пізнавальна діяльність; застосування знань, умінь, навичок у практичній діяльності; формування умінь і навичок, необхідних у практичній діяльності; розвиток трудових навичок.
- Виховуючі: виховання самостійності, воля; формування певних підходів, позицій, етичних, естетичних і світоглядних установок; виховання співпраці, колективізму, товариськості, комунікативності.
- Розвивальні: розвиток уваги, пам'яті, мови, мислення, умінь порівнювати, зіставляти, уяви, фантазії, творчих здібностей, емпатії, рефлексії, уміння знаходити оптимальні рішення.
- Соціалізуючі: залучення до норм і цінностей суспільства; пристосовування до умов середовища; стресовий контроль, саморегуляція; навчання спілкування, психотерапія [2].

При проведені уроку фізики з використанням дидактичної гри вчителю необхідно продумати наступні питання методики, виявленні Коваленко В.Г.

1. Які вміння та навички в області фізики учні засвоять в процесі гри? Які розвиваючи та виховні цілі ставляться при проведенні гри?
2. Скільки учнів буде приймати участь у грі?
3. Які дидактичні матеріали та наочності знадобляться у ході гри?
4. Як з найменшою втратою часу познайомити учнів з правилами?
5. На який час розрахована гра?
6. Як забезпечити участь у грі всіх учнів?

7. Як організувати спостереження за дітьми, щоб виявити їх активність?

8. Який висновок слід повідомити учням наприкінці гри?

Використання гри у навчальному процесі вимагає дотримуватися деяких правил:

✓ Гра повинна бути попередньою сходинкою до більш важливих речей.

✓ Гра повинна скінчитися раніше ніж набридне учням.

✓ Гра повинна проходити під наглядом вчителя [1].

Важливим питанням ігрової діяльності є врахування вікових особливостей учнів. При їх правильному врахуванні та дотриманні інших обов'язкових вимог в учнів 7-х, 8-х класів, при використанні ігрових технологій, формується стійкий інтерес до розгляду фізичних явищ, в 9-10-х класах спеціально підібрані ігри сприяють розвитку інтересу до пояснення цих явищ, а в 11-му класі - їх світоглядному поясненню.

При систематичному використанні на уроках ігрових технологій спостерігаються наступні результати:

➢ формуються такі якості особистості як терпіння, наполегливість, відповідальність, цікавість, спрямованість до пізнавальної діяльності;

➢ виробляється вміння самостійно добувати знання та застосовувати їх на практиці;

➢ створюється позитивний морально-психологічний клімат в класі для розвитку особистостей учнів;

➢ розвивається спостережливість, вміння бачити незвичайне в знайомих речах [1].

ЛІТЕРАТУРА

1. *Іваницький О. І.* Сучасні технології навчання фізики в середній школі / І.О. *Іваницький.* – Запоріжжя: Прем'єр, 2001. – 266 с.

2. Селевко Г.К. Сучасні навчальні технології / Г.К. Селевко. – М.: Народное образование, 1998. – 256 с.

3. Физический энциклопедический словарь / Гл. ред. А.М. Прохоров. Ред. кол. Д. М. Алексеев, А. М. Бонч-Бруевич, А. С. Боровик-Романов и др. – М .: Сов. энциклопедия, 1983. – 928 с.

Микитенко Ю. В.
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ РІЗНОРІВНЕВОГО НАВЧАННЯ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент Каленик М.В.

Шляхи розвитку освіти в Україні на найближчі роки та на перспективу, передбачають її ґрунтовне реформування в напрямку впровадження в освітню практику особистісно - орієнтованого підходу

який би перетворював навчально-виховний процес в плані створення соціально-психологічних і педагогічних умов для фізичного, соціального, інтелектуального, духовного і культурного розвитку учня [1].

У зв'язку з цим в педагогічний процес впроваджуються різноманітні педагогічні технології, серед яких особистісно - орієнтована технологія - різнорівневе навчання. Дана технологія може бути використана як на рівні конкретних навчальних закладів, що працюють у даному напрямку, на рівні окремих класів, а також елементи різнорівневості можуть бути використані на уроці, причому на різних його етапах.

У сучасній школі, в умовах великого обсягу навчальної інформації навчати всіх школярів на одному високому рівні практично неможливо. Тим більше що він є часто недосяжним для багатьох учнів. А це означає появу у більшості з них негативної спрямованості до освітнього процесу в цілому.

Використання на уроках фізики різнорівневого навчання, яке докорінно відрізняється від звичайної фронтальної методики навчання, і є одним із шляхів вирішення цих проблем. Воно здійснюється не за рахунок зменшення обсягу інформації, що вивчається, а забезпечується орієнтацією школярів на різні вимоги до його засвоєння.

Принципово важливою стороною у педагогічній технології є позиція дитини в освітньому процесі. Тут виділяється декілька типів педагогічних технологій, але особливу увагу потрібно звернути на одну з особистісно – орієнтованих технологій – різнорівневе навчання. Ця технологія ставить у центр уваги педагога – унікальну особистість дитини, яка прагне до максимальної реалізації своїх можливостей, відкрита для сприйняття нового досвіду.

Різнорівневе навчання - це педагогічна технологія організації навчального процесу, в рамках якого передбачається різний рівень засвоєння навчального матеріалу, тобто глибина і складність одного і того ж навчального матеріалу різна, що дає можливість кожному учневі опановувати навчальним матеріалом з окремих предметів шкільної програми на різному рівні, але не нижче базового, залежно від здібностей та індивідуальних особливостей особистості кожного учня [3].

Різнорівневе навчання дозволяє індивідуалізувати процес навчання, враховуючи індивідуальні особливості учнів. При цьому засобом індивідуалізації навчання є його диференціація. Вона зможе бути зовнішньою, наприклад, створення шкіл різних типів, і внутрішньою, яка передбачає засвоєння учнями програми на різних рівнях, але не нижче рівня обов'язкових вимог.

Методика різнорівневого навчання при викладанні фізики в основній школі може використовуватися вчителем на різних етапах уроку (засвоєння нового матеріалу, закріплення знань та ін.), для самостійної роботи учнів на уроці та вдома. На уроках систематизації, узагальнення та комплексного застосування знань, підсумкового контролю учням пропонуються завдання різного рівня. У цьому випадку рівень контролю

школярі вибирають самі.

Для зручності використання різнорівневого підходу в навчанні використовуються три рівня, які дозволяють визначити конкретні результати навчання і здійснити сам процес навчання відповідно до запланованого рівня. Це репродуктивний, конструктивний та творчий рівні [2].

Досягнення 1-го рівня (репродуктивного) припускає в учнів:

1. Уміння описувати усно або письмово фізичне явище (наприклад, явище теплопередачі).

2. Знання окремих фактів історії фізики.

3. Знання назв приладів і області їх застосування.

4. Знання фізичних величин (за планом вивчення фізичних величин).

5. Знання умовних позначень приладів, вміння їх зображати і пізнавати на схемах і кресленнях.

При досягненні учнями 2-го рівня (конструктивного) передбачається:

1. Знання теорії, що лежить в основі досліджуваного явища.

2. Знання і розуміння формулювань фізичних законів, їх математичного запису.

3. Знання і розуміння визначень фізичних величин.

4. Знання одиниць фізичних величин, їх визначень.

5. Розуміння принципу дії приладів, уміння визначати ціну поділки, межі вимірів, знімати показання.

3 рівень (творчий) припускає кінцеву мету навчання:

1 . Уміння застосовувати теорію для пояснення деяких явищ.

2. Розуміння взаємозалежності різних ознак, що характеризують групу однорідних явищ.

3. Уміння зображати графічно взаємозв'язок між фізичними величинами, визначати характер цього зв'язку.

4. Уміння супроводжувати відповідь експериментом, підбирати необхідні для цього прилади.

5. Уміння робити розрахунки, користуючись відомими формулами.

6. Сформованість « технічних прийомів » розумової діяльності.

Отже, головний акцент у різнорівневому навчанні робиться не на поділ учнів за їхніми здібностями чи рівнем навченості, а на ідею узгодження процесу навчання з психологічною і моральною структурою особистості учня, що розвивається.

Це може бути досягнуто через:

1. розробку навчального матеріалу, для якого кожен рівень його репрезентації міг би бути запропонований в різноманітності індивідуально -особистісних особливостей учнів;

2. надання учню можливості самостійної орієнтації в різноманітності навчального матеріалу, у способах навчальної роботи, вибору для себе посильного рівня навчання, тобто можливості стати суб'єктом пізнавальної, моральної діяльності та спілкування.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Державна національна програма “Освіта” (“Україна XXI століття”).- К.:Райдуга. - 1994. - 64 с.
2. Прокопенко І.Ф., Євдокімов В.І. Педагогічна технологія. - Харків: Основа. - 1995. - 104с.
3. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии : Учебное пособие. – М.: Народное образование. – 1998. – 256 с.

Мойсеєнко І.В.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С. Макаренка

ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МОДЕЛЕЙ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМИ "ЯДЕРНА ФІЗИКА" В ШКОЛІ

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент Каленик М.В.

Сучасний світ стрімко розвивається і стрімко змінюється. Те, що було новим ще 10 років тому, зараз доступно всім і кожному. Те, що раніше використовувалося одиницями - зараз використовується усіма і всюди. Вперше в історії людства покоління речей і ідей змінюються швидше, ніж покоління людей.

Водночас швидка зміна сучасного світу змушує задуматися всіх педагогів про те , як необхідно змінити сучасну систему освіти, щоб учень після закінчення школи відчував себе успішним у своєму подальшому професійному житті в умовах ринкових відносин і конкуренції.

Вже давно назріла необхідність залучати в процесі навчання учнів у різні види діяльності, збільшувати емоційно - ціннісний компонент навчання. Це вимагає від вчителя такої організації уроку, щоб навчання було особистісно - орієнтованим, спиралося на організацію самостійної та дослідницької навчальної діяльності учнів.

Сучасна шкільна освіта має сприяти розвитку логічного, образного, теоретичного і творчого мислення учнів, їх світогляду , а також умінь самоосвіти і роботи з сучасною технікою, зокрема, з комп'ютерами.

Пріоритетними завданнями навчання фізики в загальноосвітній школі в класах будь-якого профілю є формування в учнів уявлення про фізику як частину загальнолюдської культури, розвиток наукового світогляду і мислення учнів, ознайомлення з фундаментальними поняттями і законами фізики.

Для успішного освоєння в ході навчання фізики системи теоретичного знання учні повинні володіти певним рівнем мислення . Причому, якщо в основній школі вчитель здебільшого спирається на наочно -образне мислення , то в старшій школі, у зв'язку з особливостями фізичної науки і рівнем розвитку мислення учнів з 11 до 16 років , акцент робиться вже на їх теоретичне мислення.

Це дозволяє говорити про те, що при навчанні фізики в старшій школі

вчитель не тільки може, а й повинен спиратися на наочно -образне мислення, а весь процес навчання має сприяти розвитку не тільки теоретичного мислення, а й на підвищення рівня наочно - образного.

Так як моделювання є одним з основних методів дослідження у фізиці, то саме розвиток умінь роботи з моделями, дослідницьких умінь, які включають такі дії як висунення гіпотез, суджень та їх аналіз, дозволить найбільш повно розвинути теоретичне мислення учнів у процесі навчання фізики .

Водночас засвоєння знань про моделі при вивченні фізики в школі і в даний час представляє певні труднощі.

Проблеми моделювання виникають при формуванні в учнів уявлень про фундаментальні закони і поняття фізики, що включають в себе вивчення історичних, у тому числі фундаментальних, дослідів. У більшості випадків безпосереднє відтворення історичних експериментальних установок неможливо в принципі. Тому вчитель і в цьому випадку вдається до використання різних механічних моделей, плакатів, відео та діафільмів. Але і робота з сучасними аналогами дослідів або відповідними наочними посібниками не завжди приводить до формування правильного розуміння учнями фізичної сутності та фізичних закономірностей, відкритих в ході цих експериментів, а також усвідомлення ролі історичних дослідів в науці, бо не передбачає активного з боку учня участі в цій роботі. Отже, можна говорити про необхідність вдосконалення методики вивчення історичного фізичного експерименту.

Роль вміння висувати і обговорювати гіпотези в розвитку теоретичного мислення учнів, а також перехід в сучасних умовах до особистісно - орієнтованої освітньої парадигми змушує по - новому поглянути на проблему організації дослідницької діяльності учнів у процесі навчання. Саме в процесі дослідження найбільш ефективно формуються креативна і когнітивна сфери особистості. Проте можливості навчальних досліджень досить обмежені. Далеко не завжди вчитель своєму розпорядженні має достатньо часу і матеріально -технічну базу для створення необхідних умов при організації та проведення різних досліджень. Все це призводить до зниження частки експериментального дослідження фізичних об'єктів і явищ на уроці фізики і до завуалювання сенсу досліджуваних закономірностей для учнів.

Для вдосконалення процесу вивчення фізичних моделей, методики вивчення фундаментальних дослідів, а також організації досліджень фізичних об'єктів і явищ на уроці фізики, можна використовувати комп'ютерні моделі. Їх використання на сучасному етапі навчання фізики в школі обумовлено декількома факторами. По-перше, до сегодні кількість готових програмних продуктів, що містять різні комп'ютерні моделі, стала досить великою за кількістю найменувань і здатна задовольнити різні вимоги вчителя. По-друге, саме комп'ютерні моделі дозволяють не тільки посилити наочність навчання, а й організувати дослідницьку діяльність учнів. По-третє, широке поширення комп'ютерів дозволяє учням працювати

з комп'ютерними моделями не тільки в школі, але і вдома.

На основі всього вищесказаного можна вважати актуальною проблему створення такої методики застосування комп'ютерних моделей при вивченні фізики в школі , яка забезпечувала б успішне оволодіння учнями навчальним матеріалом і істотно впливала б на розвиток теоретичного мислення учнів.

1. Цілями застосування комп'ютерних моделей в розділі " Ядерна фізика " є формування образного і теоретичного мислення учнів і розвиток їх дослідницьких умінь.

2. При вивченні ядерної фізики доцільно включати учнів у роботу з комп'ютерними моделями ідеалізованих об'єктів і явищ, фундаментальних фізичних дослідів.

3. Робота учнів з комп'ютерними моделями повинна здійснюватися у формі комп'ютерного дослідження, що включає наступні етапи - формулювання питання , що розкриває одну з характеристик моделей; створення проблемної ситуації; висунення гіпотез; складання плану перевірки гіпотези; перевірка гіпотези на комп'ютерній моделі .

4 . Ефективність застосування комп'ютерних моделей в розділі " Ядерна фізика " можна оцінити за такими непрямими критеріями, як повнота, глибина і усвідомленість знань, сформованість умінь роботи з комп'ютерними моделями.

Аргументи на користь комп’ютерних моделей.

1. Надзвичайно великі або дуже малі розміри установки чи системи, яку необхідно продемонструвати в класі (різні типи прискорювачів елементарних частинок, ядерний реактор, ядро атома тощо).

2. Дуже швидкий або досить повільний перебіг досліджуваних процесів (ланцюгова ядерна реакція, явище радіоактивності і т.д.).

3. Шкідливий вплив деяких явищ і процесів на організм людини (радіоактивні речовини, гамма-промені, рентгенівські промені).

4. Досить великі значення деяких параметрів системи (швидкість, тиск, температура).

5. Відносна складність окремих приладів і установок, висока їхня вартість.

Отже, на сучасному етапі в школі виникли нові можливості для вдосконалення процесу навчання ядерної фізики (комп'ютерні моделі), але обмеженість розроблених методик і дидактичних матеріалів стримує цей процес.

Таким чином, існує необхідність організації активної роботи учнів з моделями ідеалізованих об'єктів, фізичних явищ, процесів, фундаментальних дослідів з метою розвитку їх образного і теоретичного мислення, їх дослідницьких умінь.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вихристюк О.В. Комп’ютерне моделювання/ інтернет ресурс: http://www.teacherjournal.com.ua/proftexosvta/21623-kompyuterne-modelyuvannya.html

2. Використання комп'ютерних моделей при вивченні розділу "молекулярна

фізика" у середній школі/ інтернет ресурс: http://www.dissercat.com/content/ispolzovanie-kompyuternykh-modelei-pri-izuchenii-razdela-molekulyarnaya-fizika-v-srednei-shk

Пасьовин В.В.
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

РЕНТГЕНІВСЬКЕ ВИПРОМІНЮВАННЯ ТА ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ

Науковий керівник: кандидат фіз.-мат. наук, доцент Кшнякін В.С.

Рентгенівське випромінювання, невидиме випромінювання, здатне проникати різною мірою в усі речовини. Являє собою електромагнітне випромінювання та викликає почорніння фотоплівки. Ця його властивість має важливе значення для медицини, промисловості та наукових досліджень. Рентгенівське випромінювання використовується в хімії для аналізу з'єднань і у фізиці для дослідження структури кристалів.

Рентгенівське випромінювання, використовується у променевій діагностиці, відрізняється від випромінювання світлового спектра (видимого світла) довжиною хвиль і частотою. Тому разом із властивостями, властивими звичайному світлу, воно має низку специфічних властивостей. Основні властивості, які ми розглянемо це:

- проникаюча здатність;
- фотохімічна дія,
- здатність викликати флюоресценцію деяких речовин;
- іонізуюча здатність;
- біологічна дія; [2]

В 1912 р. М. Лауе одержав дифракцію рентгенівського випромінювання на монокристалах, що довело їх хвильову природу. А у 1907 р. В. Він (1864-1928), вимірюючи енергію фотоелектронів, які звільнялися під дією рентгенівського випромінювання, визначив довжину його хвилі. Таким чином було доведено, що рентгенівське випромінювання має ту саму природу, що й світло, і відрізняється від нього лише досить малими довжинами хвиль.

Джерелами рентгенівського випромінювання є рентгенівські трубки, які в простіших випадках являють собою двоелектродні вакуумні прилади різних конструкцій і розмірів. Також джерелами рентгенівського випромінювання можуть бути природні та штучні радіоактивні елементи та ряд небесних тіл.

Дослідження показали, що за порівняно низьких напруг рентгенівське випромінювання утворює суцільний спектр. Електрони, що вилітають з катода, під дією зовнішнього електричного поля набувають високих енергій і при досягненні анода гальмуються, внаслідок чого виникає рентгенівське

випромінювання. Суцільний спектр рентгенівського випромінювання пояснюється гальмуванням електронів у момент досягнення ними анода. Таке випромінювання називають гальмівним. [1, ст. 146]

Лінійчастий рентгенівський спектр визначається природою речовини, з якої виготовлено анод, то його називають характеристичним. Виникнення характеристичного рентгенівського випромінювання фотонна теорія пояснює вибиванням електронів із внутрішніх електронних шарів атомів анода швидкими електронами або фотонами високих енергій. Перехід електронів з вищих шарів на шар, з якого вибито електрон, супроводжується випромінюванням рентгенівського кванта. Існування характеристичного випромінювання підтверджує наявність дискретних рівнів енергії атомів. [1, ст. 147]

Методи виявлення рентгенівського випромінювання засновані на їх взаємодії з речовиною. Детектори можуть бути двох видів: ті, які дають зображення, і ті, які його не дають. До перших відносяться пристрої рентгенівської флюорографії та рентгеноскопії. До другого типу детекторів відносяться найрізноманітніші пристрої, в яких енергія рентгенівського випромінювання перетворюється в електричні сигнали, що характеризують відносну інтенсивність випромінювання.

Після виявлення рентгенівських променів , було викликано інтерес у багатьох дослідників. Важливий крок вперед зробив англієць Чарлз Баркла, що довів експериментально, що рентгенівське випромінювання це електромагнітні хвилі, довжина яких менша, ніж у видимого світла і ультрафіолетових променів.

Дифракція рентгенівського випромінювання дає важливу інформацію про тверді тіла - їх атомної структури та форми кристалів, а також про рідини, аморфні тіла і великі молекули. Дифракційний метод застосовується також для точного визначення міжатомних відстаней, виявлення напруг і дефектів та для визначення орієнтації монокристалів.

Дифракція рентгенівських променів – метод вивчення атомної і молекулярної структури кристалічних речовин з використанням рентгенівських променів. Рентгенівські промені направляють на такі речовини і вивчають їхній розподіл після проходження (розсіювання) через кристал, обумовлене дифракцією променів на атомах, в наслідок чого з’являються дифраговані пучки – результат інтерференції вторинного рентгенівського випромінювання з електронними оболонками атомів.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Сучасні методи дослідження структури речовини. Спеціальний фізичний практикум: навч. посіб. / [Лобода В.Б., Іваній В.С., Хурсенко С.М. та ін.]; за заг. ред. доц. В.Б. Лободи. – Суми : Університетська книга, 2010. – 259 с.

2. Блохін М.А., Фізика рентгенівських променів, 2 вид., М., 1957;

Прасок А.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С. Макаренка

КОМП'ЮТЕРНА ПІДТРИМКА НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ У НІМЕЧЧИНІ (НА ПРИКЛАДІ ППЗ "KLETT MATHERTRAINER 5-10")

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент Семеніхіна О. В.

На сучасному етапі розвитку суспільства інформаційні технології займають одне з провідних місць. Комп'ютери використовуються майже у всіх галузях життєдіяльності суспільства. Не є винятком освітня галузь, де активно залучається інформаційне програмне забезпечення.

В Україні застосування комп'ютерної підтримки навчання математики набуває все більшого поширення. Розробляється велика кількість програмних засобів, спрямованих на допомогу сучасному вчителю, в тому числі і безкоштовних он-лайн версій. Найпоширенішими вважаються електронні навчальні навчально-методичні комплекти, розвиваючі ігри для учнів початкової і середньої ланки, різні комп'ютерні презентації, електронні посібники, карти тощо.

Їх використання на уроках математики описано у достатній кількості як у віртуальному просторі (блоги учителів), так і у періодичних виданнях[1, 2, 3]. Разом з цим завжди цікавим є питання про використання подібних засобів учителями інших країн; і якщо досвід учителів країн СНД доступний завжди, то через незнання мов країн далекого зарубіжжя вивчення досвіду роботи учителів Західної Європи чи Америки не є тривіальною задачею. Саме через це нами було реалізоване завдання дослідження програмного засобу «Klett Mathetrainer 5-10», який активно використовується учителями Німеччини. Зокрема, нас цікавили теми, які вивчають діти у 5-10 класах, методи розв'язування задач та особливості запису розв'язань.

Аналіз проводився на базі німецького програмного забезпечення з математики «Klett Mathetrainer 5-10». У анотації зазначено, що дана програма надає базові знання для учнів 5-10 класів.

Програма складається з двох частин: мультипліковане пояснення матеріалу та система завдань по кожній із тем, що вивчаються у певному класі. Пояснення матеріалу і виконання завдань подається у формі гри, де, розв'язавши завдання, учень набирає певну кількість балів. Програма містить більше 5000 завдань, розроблених для учнів різного рівня підготовки. Загалом програма має яскравий і зрозумілий інтерфейс, містить яскраві графічні малюнки та навчальні відео-мультфільмів.

Відкриваючи програму вперше, треба ввести своє ім'я та пароль. Потім необхідно обрати підручник, за яким буде навчатися користувач (рис. 1).

Рис. 1

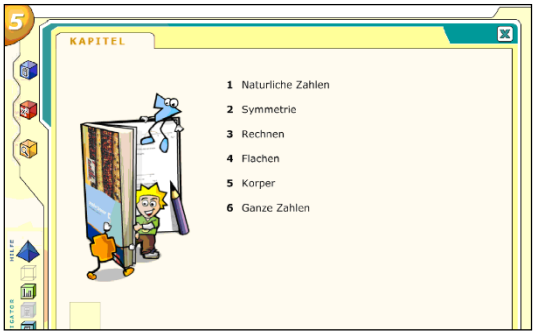


Рис. 2

Після цього на екрані з'являється діалогове вікно і пропонується вибір: огляд глав чи екскурсія. Обравши режим екскурсія, користувач за допомогою мультфільму дізнається про можливі функції цієї програми і основи роботи з Klett Mathetrainer. Крім того, у нижньому лівому кутку екрану користувач може обрати режим статистики, калькулятор, друк, вихід до мережі інтернет, екскурсія або кінець роботи з програмою. У верхньому лівому кутку можна обрати один з трьох режимів роботи даної програми: базові знання (подаються як мульт-відео), пояснення матеріалу у вигляді електронної книги та кнопка пошуку. Вибравши «огляд глав», з'являється вікно з переліком модулів (рис. 2).

Обравши модуль, з'являється перелік тем даного модулю. Відкривши тему уроку, користувач має можливість проходити тестові завдання. В цьому режимі можна використовувати підказки, шукати відповіді у книжці або навіть подивитися правильну відповідь. У деяких модулях можна обрати тест або ігри в кінці переліку тем (рис. 3).

Користувачеві пропонується виконати тести у вигляді гри. Причому до кожного запитання пропонується кілька подібних завдань.

Якщо ви обираєте режим тесту, то таких підказок немає. Після проходження тесту програма видає кількість правильних відповідей і виставляє оцінку. Результати представлені у наочній таблиці (рис. 4).

Рис. 3

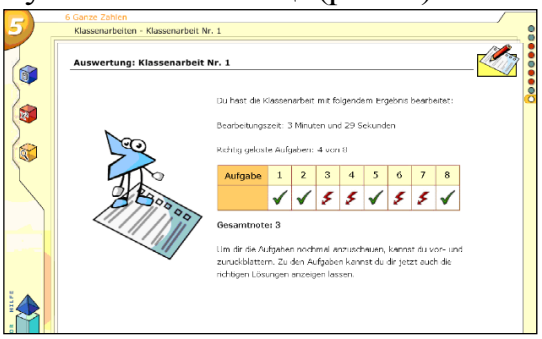


Рис. 4

Після проходження тесту користувач може повернутися до завдань і дізнатися правильні відповіді.

Завдання, що пропонуються у цьому середовищі відрізняться від тих, які пропонують українські підручники. Вони спрямовані на ігрове засвоєння матеріалу. Наприклад, обрати правильну відповідь – це замалювати її певним кольором фарби, обрати правильний вираз - це співставити математичний вираз із запропонованою яскравою картинкою. Проте

зазначимо, що виконання цих завдань спрямоване на вивчення і розуміння одних і тих же розділів математики.

Дослідження змісту програми з математики в Україні і Німеччині показало їх розбіжність, але по закінченні курсу математики у середній та старшій школі діти досягають подібної системи знань.

Слід звернути увагу, що деякі завдання у німецьких підручниках вимагають іншого оформлення, ніж в Україні. Наприклад, операцію ділення з остачею слід записувати так, як показано на рисунку 5.

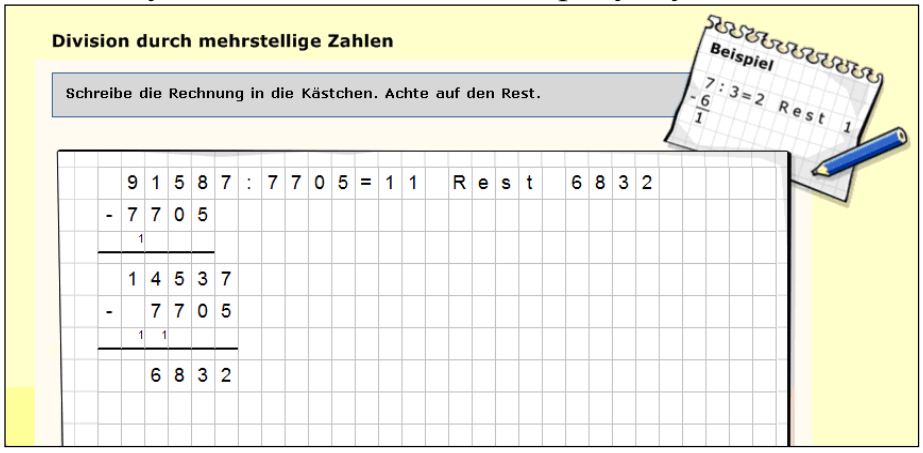


Рис. 5

«Klett Mathetrainer Mathematik» досить легка у використанні. Вона має яскравий зрозумілий інтерфейс. Дане програмне забезпечення відповідає вимогам наочності, змістовності, доступності, послідовності. Користуючись цією програмою, учень має можливість вивчати математику у зручному і зрозумілому йому форматі. Вважаємо, що програми подібного рівня і якості будуть цікавими і користуватимуться попитом в Україні.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дудар Г. М. Блог вчителя математики [Електронний ресурс] / Г.М. Дудар // Режим доступу: http://halinadudar-teacher.blogspot.com/

2. Копила В. В. Блог вчителя математики [Електронний ресурс] / В.В. Копила // Режим доступу: http://vita311077.blogspot.com/

3. Ефремова Л. А. Математика – это интересно. Личный кабинет учителя математики [Електронний ресурс] / Л. А. Ефремова // Блог вчителя математики. - Режим доступу: http://ludmilaefremov.blogspot.com/

Пушкар Н.В.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С. Макаренка

ВИКОРИСТАННЯ ФОЛЬКЛОРУ НА РІЗНИХ ТИПАХ УРОКІВ ФІЗИКИ В ШКОЛІ

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент Каленик М.В.

Фізика займає особливе місце серед шкільних дисциплін. Як навчальний предмет вона створює в учнів уявлення про наукову картину світу. Будучи основою науково-технічного прогресу, фізика показує учням гуманістичну сутність наукових знань, підкреслюючи їх особливу моральну цінність.

Гуманітаризація - це відмова від уявлень про світ як про неживий механізм, що розчиняється в процесі пізнання; прагнення подолати розкол культури освіти на гуманітарну і технічну складові, тобто поворот освіти до цілісної картини світу, а не тільки до науково-технічного прогресу.

Гуманітарна освіта передбачає не тільки підвищення питомої ваги гуманітарних дисциплін у навчальному процесі, скільки радикальну зміну самого типу цих дисциплін і дисциплін природничо-наукового циклу. Потрібно відмовитися від колишньої їх установки на опису, на напівпояснення - напівнавіювання; їх спрямованість в першу чергу повинна бути на розвиток творчого, критичного, гуманітарного мислення.

Насамперед, наука і мистецтво - дві грані одного і того ж процесу - творчості. Мета науки і мистецтва одна - торжество людської культури, хоча вона досягається різними шляхами. Не тільки мистецтво притягує науку, але і наука постійно притягує мистецтво.

Задачі повинні бути особистісно-значущими, захоплювати учнів, формувати інтерес до оточуючого нас світу, до життя.

Використання народної мудрості є досить ефективним засобом розвитку розумових здібностей учнів, їхньої уяви,спостережливості і допитливості. До того ж , фольклор формує в них поетичний погляд на дійсність, викликає позитивні емоції.

Задачники представляють фізику або як абстрактну науку, або як чисто технічну, не пов’язану з живою природою, біологією, анатомією, медициною, життям людини. Тому для більшості учнів вона не цікава. Потрібно прагнути повідомляти учневі не тільки нові знання, але й допомагати йому глибше і краще пізнати те, що він вже знає, тобто зробити "живими" вже наявні у нього основні наукові відомості, навчити свідомо ними розпоряджатися, пробудити бажання застосувати їх.

Використання фольклору на заняттях з фізики виявляється ефективним, якщо дотримуватися певних методичних вимог, а саме, цитоване має:

• бути пов'язано з конкретними питаннями курсу фізики,

• відображати основний, а не другорядний або додатковий матеріал,

• мати художні достоїнства: яскравість і переконливість образів, виразність,

• бути коротким, лаконічним,

• сприяти позитивній мотивації до вивчення фізики.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Иванова Л. А. Активизация познавательной деятельности учащихся при изучении физики - М.: Просвещение, 1983.

2. Разумовский В. Г. Урок физики в современной школе - М.: Просвещение, 1993.

Салтиков Д.І.
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

ПЕРІОДИЧНА СИСТЕМА ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Науковий керівник: кандидат фіз.-мат. наук Шкурдода Ю.О.

Історія науки знає багато важливих винаходів, що мають вирішальне значення для подальшого систематичного пізнання природи та розуміння суті природних явищ. Серед них – і відкриття періодичного закону та графічного його відображення – періодичної системи хімічних елементів.

Періодичний закон Д. І. Менделєєва – один із найфундаментальніших і найзагальніших законів природи, якому підпорядковані всі хімічні елементи Всесвіту. Адже з хімічних елементів складається вся жива і нежива природа.

Перші спроби класифікації елементів були зроблені ще в кінці XVIII століття. **До середини XIX століття були відомі 63 хімічні елементи, і вчені Німеччини, Франції, Англії, США й інших країн намагалися знайти закономірності та систематизувати їх.** Таких спроб було більше 50. Періодична система хімічних елементів була остаточно розроблена завдяки праці російського вченого Дмитра Менделєєва та німецького фізика Лотара Мейєра. Обох учених Лондонське королівське товариство нагородило золотими медалями Деві, що безумовно підкреслює значимість їх відкриття. Але, фізичне обґрунтування періодичний закон та система елементів отримали вже в XX столітті, завдяки працям фізиків Е. Резерфорда, Н.Бора, Г.Мозлі, Шредінгера та інших.

За всю історію періодичної системи було запропоновано велику кількість (декілька сотень) її варіантів, переважно у вигляді таблиць; відомі зображення і у вигляді різних геометричних фігур (просторових і площинних), аналітичних кривих (наприклад, спіралі) і т. д. Найбільшого поширення набули такі форми періодичної системи елементів як коротка, довга і наддовга. Кожна з форм має свої переваги і недоліки.

З сучасної іноземної літератури коротка форма таблиці була вилучена, так як була офіційно скасована **Міжнародним союзом теоретичної і прикладної хімії (IUPAC) (International Union of Pure and Applied Chemistry)** у 1989 р. Незважаючи на рекомендацію використовувати довгу форму, коротка форма продовжує наводитися у багатьох російських і українських довідниках і посібниках дотепер. Таку ситуацію деякі дослідники пов'язують у тому числі з уявною раціональної компактністю короткої форми таблиці, а також з інерцією, стереотипністю мислення і несприйняттям сучасної (міжнародної) інформації.

На сьогодні періодична система хімічних елементів охоплює 118 хімічних елементів, але навряд це остаточна цифра. З них останнім природним є 92 елемент уран. Усі елементи, починаючи з 93 отримані штучно в лабораторіях. Їх називають трансурановими і вони є нестабільними. Крім цього штучними є також елементи з Z = 43 (Tc), 61 (Pm), 85 (At).

Періодична таблиця весь час оновлюється, що пов'язано з уточненням відносних атомних мас елементів та відкриттям нових ізотопів.

Розвиток сучасної фізики і хімії неможливо уявити без використання періодичної системи хімічних елементів. Завдяки їй склалося сучасне уявлення про хімічний елемент, про прості і складні речовини. Вона стала важливою віхою у розвитку атомно-молекулярного вчення та тією базовою структурою, на основі якої стало можливим узагальнювати, робити висновки та передбачати. Із урахуванням періодичної системи хімічних елементів проводяться роботи з синтезу нових полімерних і напівпровідникових матеріалів, жароміцних сплавів, речовин із заданими властивостями, з використання ядерної енергії, досліджуються надра Землі, Всесвіт...

Дослідження, пов'язані з періодичною системою хімічних елементів продовжуються і в наш час. Вони стосуються відкриттів нових елементів, пошуки серед них більш стабільних, пояснення їх властивостей. Також, у теоретичному плані, йде пошук нижньої межі періодичної таблиці хімічних елементів.

Самотой М.Ю.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С. Макаренка

ВИХОВАННЯ ЕСТЕТИЧНИХ ІНТЕРЕСІВ, ПОЧУТТІВ І ПОТРЕБ ПІДЛІТКІВ

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент Коваленко Н.В.

Постановка проблеми. Актуальними питаннями на сьогодні є питання естетичного виховання і розвитку естетичної культури зростаючого покоління. Сучасна освіта передбачає залучення молодих людей до естетичного досвіду громадянства, до творчої діяльності, що є основною опорою естетичного формування і розвитку особистості.

Державною національною програмою "Освіта (Україна XXI століття)" визначено основну мету освіти, спрямовану на естетичне виховання та всебічний розвиток людини як найвищої цінності суспільства, формування її духовних смаків, ідеалів та розвитку художньо-творчих здібностей.

У сучасній педагогічній науці й практиці існує певна суперечність між потребою в новому осмисленні значення естетичної культури для становлення особистості й традиційною недооцінкою ролі шкільних предметів гуманітарно-естетичного циклу. У шкільній практиці існує певна диспропорція: поряд із посиленою увагою до розвитку інтелекту недостатньо уваги приділяється вихованню культури почуттів. Спостерігається розрив між засвоєними знаннями, принципами й реальними вчинками школярів.

Виклад основного матеріалу. Естетичне виховання спрямоване на формування здатності сприймати людиною прекрасне у навколишньому середовищі і мистецтві, на розвиток естетичних почуттів, суджень, смаків, умінь, творчих здібностей, потреби приймати участь у створенні прекрасного в художній творчості і житті в цілому.

Завданням естетичного виховання є не тільки розширення художнього сприймання, списку прочитаних книг, почутих музичних творів, а й організація людських почуттів, духовного росту особистості, регуляція і корекція поведінки.

Однією з ведучих підсистем естетичного виховання є навчально-виховний процес школи. Предмети природничо-математичного, гуманітарного та естетичного циклів, а також трудове виховання вносять у цю підсистему свій вклад і одночасно тісно пов'язані між собою як її елементи. Керівну роль у забезпеченні педагогічної цілеспрямованості цього процесу відіграє учитель.

Сучасне навчання, спрямоване на досягнення освітніх стандартів, не дозволяє загальноосвітній школі приділяти достатню увагу проблемам виховання, які набирають актуальності. Назріла необхідність створення педагогічного середовища, у якій би підліток міг звертатися до високих

моральних й естетичних зразків в активній взаємодії з педагогами й батьками.

Підсистема - позакласна діяльність школярів, пов'язана з навчально-урочною діяльністю. Особливе місце належить в ній факультативним курсам.Ця система передбачає необхідність використання творчого підходу до будь-якого виду діяльності школяра, методів пробудження їх інтересу до естетичної творчості.

Важливою підсистемою є також художньо-естетичні впливи засобів масової комунікації (преса, радіо, телебачення, кіно), сім'ї, мікро середовища школяра.

Процес формування естетичного світосприйняття підлітків можна визначити в цілому як необхідну передумову для духовного зростання й творчої діяльності.

В. О. Сухомлинський переконливо твердив: «...Без емоційно-естетичного струменя неможливий повноцінний розумовий розвиток дитини» Краса й жива думка так само органічно поєднані, як сонце і квіти" [1].

Сучасні дослідники визначають такі шляхи і форми естетичного виховання школярів:

1.Оволодіння естетичними знаннями в процесі вивчення навчальних предметів. Особливе навантаження лежить на предметах художнього циклу: музиці, живопису, літературі. М.Ф.Даденков підкреслював доцільність використання в навчально-виховному процесі пейзажів, які передають красу природи рідного краю тощо. К.Стеценко вважав, що музика – “ один з найвагоміших засобів естетичного виховання школярів, бо вона, як ніщо інше, здатна ушляхетнити людину, розвинути в ній благородні поривання, вплинути на психіку і настрій” [2].

2.Великі можливості на формування естетичної культури школярів має організація факультативів. У деяких школах факультативно введено курс “Світова художня культура”, в якому вивчаються питання літератури, музики, образотворчого мистецтва, театру, кіномистецтва.

3.Естетичне виховання у позакласній та позашкільній роботі.

4.Великі можливості впливу на формування естетичної культури школярів має сім’я, але, на жаль, на базі мистецтва явно недостатньо спілкування дітей і батьків у сучасних умовах життя суспільства.

5. Спонукання школярів до естетичного самовиховання [3].

Висновки. Естетичне виховання – це : по-перше, цілеспрямований процес, мета, завдання, зміст, засоби і методи якого визначаються, плануються та творчо реалізуються педагогами для здійснення навчально-виховної діяльності, відповідно до завдань суспільства щодо формування підростаючого покоління; по-друге, процес формування естетичних якостей особистостей, а саме: здібностей сприймати, оцінювати та створювати прекрасне, умінь та навичок естетичної діяльності, художнього смаку. Водночас із формуванням естетичних здібностей здійснюється розвиток сутнісних якостей особистості, які впливають на її становлення.

Завдання, які стоять перед сучасною педагогічною наукою, полягають в накресленні оптимальних шляхів підвищення ефективності естетичного виховання підлітків у навчальних закладах.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Сухомлинський В.О. Як виховати справжню людину // Вибр. твори: В 5т. – К.: Рад. школа, 1976. – Т.2. – 473с.

2. Стеценко К.: Спогади, листи, матеріали / Упор. Є.Федотов. – К.: Музична Україна, 1981. – 480 с.

3. Концепція художньо-естетичного виховання учнів у загальноосвітніх навчальних закладах та Комплексна програма художньо-естетичного виховання у загальноосвітніх та позашкільних закладах. – Київ, 2000.

Семенюта Ю.Л.
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

ЕФЕКТ ДЖОУЛЯ - ТОМСОНА

Науковий керівник: кандидат фіз.-мат. наук, доцент Кшнякін В.С.

Як відомо в 19 столітті великий технічний прогрес набирав обертів. Вчені фізики відкривали все більше нових законів, понять, ефектів, створювали нові машини. У 1847 англійський фізик Джеймс Прескотт Джоуль познайомився з Вільямом Томсоном (майбутній лорд Кельвін). Вони разом досліджували поведінку газів у різних умовах. Результатом цієї співпраці стало відкриття ефекту охолоджування газу при повільному адіабатичному протіканні його через пористу перегородку, який назвали ефект Джоуля - Томсона. Цей ефект використовується для зрідження газів.

У 1852-1862 рр. Д. Джоуль і В. Томсон виконали серію дослідів і встановили факт сталості ентальпії при зміні стану потоку газу. Вони провели дослід, в якому газ розширювався через пористу перегородку таким чином, що з обох її сторін зберігалися постійні, але різняться між собою тиски.. На досліді вимірюється зміна температури до зміни тиску $\frac{\Delta T}{\Delta p}$.

Ця величина називається коефіцієнтом Джоуля Томсона і позначається μ.

Фізичний зміст μ полягає в тому, що ця величина є відношення зміни температури до різниці тисків у процесі адіабатичного розширення газу. Сучасний метод вимірювання μ є непрямим і полягає у вимірі ізотермічного коефіцієнта Джоуля-Томсона μ_T, що визначається виразом:

$$\mu_T = \left(\frac{dH}{dp}\right)_T .$$

Величина μ_T являє собою тангенс кута нахилу графіка залежності

ентальпії від тиску при постійній температурі. Коефіцієнт μ та μ_T зв'язані співвідношенням:

$$\mu_т = -c_p \cdot \mu$$

Знак коефіцієнта Джоуля - Томсона μ залежить від умов. Усередині межі виділення знак цього коефіцієнта позитивний , а поза межі - негативний. При фіксованому тиску температура безпосередньо на кордоні області - це « температура інверсії » газу при даному тиску .

$$T_i = \frac{2a}{Rb}\left(\frac{V-b}{V}\right)^2$$

Температура інверсії залежить від об'єму, який займає газ. Користуючись поняттям температури інверсії, можемо стверджувати, що при температурах, вищих за температуру інверсії, газ буде нагріватись, а при нижчих – охолоджуватись.

Розрізняють диференційний та інтегральний ефекти Джоуля-Томсона. У техніці для одержання низьких температур застосовується інтегральний ефект Джоуля-Томсона. розглянемо диференціальний ефект або досліди Джоуля-Томсона (1852-1862 рр..). У цих дослідах бралася циліндрична трубка, оточена теплоізоляційним матеріалом. У середині трубки між двома сітками містилася пробка з щільної вати або очосів шовку. Досліджуваний газ під дією різниці тисків повільно протікав через пробку. У цих умовах в кожен момент часу газ по обидві сторони пробки знаходився в термодинамічно рівноважних станах. Тиску газу по різні сторони пробки підтримувалися постійними. При стаціонарному перебігу по одну сторону пробки встановлювалася постійна температура газу. Із цих дослідів витікає, що ентальпії газу не змінюється. Це є основним в теорії ефекту Джоуля – Томсона.

Як було вже зазначено виділяють інтегральний ефект Джоуля-Томсона. В цьому випадку різниця тисків достатньо велика – десятки, а інколи і сотні атмосфер, зміна температури також суттєва. Завдяки цьому інтегральний ефект використовується в техніці для отримання низьких температур.

Інтегральний ефект реалізується шляхом *дроселювання* газу – протіканням газу крізь малий отвір, з різних боків якого підтримується значна різниця тисків. В цьому випадку ентальпія також зберігається. Дроселювання не є рівноважним процесом. Однак початковий та кінцевий стани є рівноважними. Вони повністю визначаються значеннями ентальпії та тиску.

Інтегральний ефект Джоуля-Томсона складається із неперервної послідовності диференціальних ефектів:

$$T_2 - T_1 = \int_{P_1}^{P_2}\left(\frac{\partial T}{\partial P}\right)_I dP = \int_{P_1}^{P_2}\frac{T\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P - V}{C_P}dP$$

З допомогою цього ефекту в 1898 р. Джеймс Дьюар вперше отримав

рідкий водень.

Ефект джоуля – Томсона широко використовується в теплоенергетиці. На частку теплової енергії припадає більше 75% з усієї кількості споживаної енергії. Тому вдосконалення теплових установок є актуальним завданням сучасності. Одним з можливих шляхів підвищення ефективності теплових систем - це застосування ефекту Джоуля-Томсона. Пропонується заміна енергоносія в системах опалення з метою збільшення коефіцієнта корисної дії системи теплоджерелом - споживач. При дроселюванні водень, гелій нагріваються. При такому способі отримання тепла перетворення внутрішньої енергії стисненого газу в теплову енергію проводитися безпосередньо в теплоприйомник, що виключає втрати в газопроводі і не призводить до тимчасового зносу труб і батарей через нейтральності середовища.

Також ефект Джоуля – Томсона використовується для зрідження газів.

В історично першій машині для скраплення газів (повітря) в технічних масштабах (Лінде та Гемпсон , 1895 р.) для охолодження газів нижче критичної температури і подальшого зрідження використовувався метод дроселювання . В даний час для цієї мети застосовуються головним чином машини з розширенням в детандерах .

Пізніше Клод побудував машину якій на відміну від машини Лінде він відмовився від небезпечного рідкого водню. Застосування детандерів , в яких газ охолоджується при адіабатному розширенні з вчиненням зовнішньої роботи , підвищує ефективність зріджувальних машин. Ці машини вдосконалювались різними вченими (П. Л. Капіца. Коллінз).

Ефект Джоуля Томсона має велике значення у молекулярній фізиці. Саме після його встановлення почалась ера холодильних машин, без яких людство не може обійтись в сучасному світі. Саме з відкриття ефекту Джоуля -Томсона зародилась така наука як кріогеніка**,** яка має широке застосування в медицині - заморожування тканин. Використання в ракетно-космічній техніці. Використання кисню як окислювача, а потім водню як пального дозволило створювати конкурентні ракетні двигуни з високою питомою тягою і практично виключити забруднення навколишнього середовища. В даний час розробляється велика кількість супутникових систем на навколоземні орбіти - від 200 до 3000 км. Це глобальні системи, що включають десятки і сотні космічних апаратів різного призначення.

Отже, можно сказати, що відкриття та вивчення ефекту надало людині велику кількість благ. Даний ефект є одним із основних в космічний промисловості, тобто є актуальним для детального вивчення.

Скороход Р. В.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С. Макаренка

ЛОГІЧНЕ МИСЛЕННЯ ТА УСПІШНІСТЬ СТУДЕНТІВ ВНЗ

Науковий керівник: кандидат психологічних наук, доцент Пухно С. В.

Сьогодні стає об'єктивною необхідністю активізація самостійної діяльності студентів, розвиток їх здібностей, умінь самостійно добувати нові знання в умовах швидко змінного світу, здатності застосовувати засвоєні знання на практиці для вирішення реальних життєвих проблем. Як відомо, саме мислення органічно пов'язане з засвоєнням і застосуванням знань.

З метою виявлення рівня розвитку логічного й абстрактного мислення та дослідження зв'язку між показниками цих видів мислення та успішністю студентів, було організоване і проведено дослідження, в якому використовувались: «Методика для оцінки логічного мислення» та методика «Складні аналогії» [1].

В дослідженні приймали участь студенти СумДПУ ім. А. С. Макаренка, фізико-математичного факультету. Вибірка складалась з 60 осіб віком 17-19 років. В результаті аналізу отриманих даних було встановлено, що студенти, які мають високий показник успішності навчання мають порівняно вищий рівень розвитку логічного та абстрактного мислення ніж студенти, які мають низький показник успішності навчання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Римская Р., Римский С. Практическая психология в тестах, или Как научится понимать себя и других. – М. : АСТ-ПРЕСС, 1999.

Стома В. М.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С. Макаренка

АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ

Науковий керівник: кандидат фіз.-мат. наук, доцент Кшнякін В. С.

З усіх галузей господарської діяльності людини енергетика робить самий великий вплив на наше життя. Тепло і світло в будинках, транспортні потоки і робота промисловості - усе це вимагає витрат енергії. Щорічно для виробництва енергії використовується 10 млрд. тон палива. Близько 40% цієї кількості припадає на нафту. Враховуючи, що крім нафти використовуються такі види палива, як вугілля і природний газ, можна

зробити висновок, що понад 90% всієї споживаної енергії виробляється з використанням вугілляміской сировини. Наслідком такого масштабного використання викопних джерел енергії є брак ресурсів у майбутньому. Якщо темпи споживання людством не зменшаться, то нафти вистачить на 41 рік, вугілля – 326 років, газу – 60 років.

Перед людством вже сьогодні постає завдання освоєння невичерпних джерел енергії.

Саме тому, актуальні основні способи отримання і використання альтернативної енергії.

Альтернативні джерела енергії – це відновлювані джерела енергії, до яких належать енергія сонця, вітрову, геотермальна, енергія хвиль та припливів, гідроенергія, енергія біомаси. Переваги такої енергій : екологічність, поновлюваність, низькі експлуатаційні витрати, знизить залежність економіки від нафти. Недоліками є: станції для видобування певної енергії не можуть бути встановлені в деяких районах планети, займають велику площю, доро коштують. [1, с. 53].

У припливах і відпливах, що змінюють один одного двічі на день, зосереджена величезна енергія. Припливи – це результат гравітаційного притягання великих мас води океанів з боку Місяця і Сонця. При обертанні Землі частина води океану піднімається і якийсь час утримується в цьому положенні гравітаційним притяганням. Коли «горб» підйому води досягає суші, як це повинно відбуватися внаслідок обертання Землі, настає приплив. Подальше обертання Землі послабляє вплив Місяця на цю частину океану, і приплив спадає. Потужність електростанцій в деяких місцях могла б скласти 2–20 Мвт. Перша морська приливна електростанція потужністю 635 кВт була побудована в 1913 р. в бухті Ліверпуля[1, с. 104].

Енергія вітру - це частина сонячної енергії, яка досягає зовнішніх шарів земної атмосфери, перетворюється на кінетичну енергію частинок повітря, які рухаються, тобто вітру. У нашій країні вітряки можна будувати на узбережжях Чорного і Азовського морів, у степових районах, а також у горах Криму і Карпат. Сонячна енергія – це кінетична енергія випромінювання (в основному світла), що утворюється в результаті реакцій у надрах Сонця. Оскільки її запаси практично невичерпні її відносять до поновлюваних енергоресурсів. Пасивні сонячні нагрівальні системи дуже рентабельні, і має сенс включати їх у проекти всіх нових будинків. Однак, поки ще існуючі і використовувані будинки не зміняться, споживання традиційних енергоресурсів не знизиться; у кращому випадку сповільниться його ріст.

Геотермальна енергія - це енергія тепла Землі. Основними джерелами цієї енергії є постійний потік тепла з розжарених надр, направлений до поверхні Землі. В Україні найбільш багаті і перспективні для розвитку геотермальної енергетики такі регіони: Закарпаття, Крим (Турханкутський і Керченський півострови), Прикарпаття (район Мостиська). Окремі родовища виявлені у Харківській, Полтавській та Донецькій областях. Сумарна потужність геоелектростанцій у нашій державі на 2012 р.

дорівнювала 270-280 МВт. [2, с. 87].

Атомна енергія - це енергія, що міститься в ядрах атомів і виділяється при ядерних реакціях. Зазвичай для отримання ядерної енергії використовують ланцюгову ядерну реакція ділення ядер урану-235 або плутонію.

Атомна енергетика - галузь енергетики, що займається виробництвом електричної та теплової енергії шляхом перетворення ядерної енергії. Вона складає близько 45% енергетичних ресурсів нашої держави.. Виробництво такої енергій відбувається в атомних реакторах. Ядерний реактор - пристрій, в якому здійснюється керована ланцюгова ядерна реакція, що супроводжується виділенням енергії. Переваги атомної енергетики є: відсутність шкідливих викидів, викидом радіоактивних речовин у кілька разів менше вугільної станції аналогічної потужності, висока потужність: 1000-1600 МВт на енергоблоках, низька собівартість енергії, особливо теплової. Недоліками є: опромінене паливо небезпечне, вимагає складаний и дорогих заходів з переробки та зберігання, небажаних режим роботи із змінною потужністю для реакторів, що працюють на теплових нейтронах, наслідки можливого інциденту в краї важкі, хоча його ймовірність досить низько. [2, с. 78].

Дослідження виявило, що в процесі свого розвитку людство зіткнулося з новою, дуже гострою проблемою, такою як виснаження природних запасів енергії, таких як нафта, газ, кам’яне вугілля. Тому у 21столліті одна з головних задач науки – пошук альтернативних джерел енергії: вітру, води (гідроенергетика), сонця, геотермальної, атомної. Вони всі володіють колосальними запасами енергії.

Розповідь про енергію може бути нескінченна, необчисленні альтернативні форми її використання за умови, що ми повинні розрбити для цього ефективні і економічні методи. Не так важливо, яка наша думка про потреби енергетики, про джерела енергії, її якість, і собівартість. Нам, мабуть, слід лише погодитися з тим, що сказав вчений мудрець, ім'я якого залишилося невідомим: "Немає простих рішень, є тільки розумний вибір".

ЛІТЕРАТУРА

1. Кириллін В. А. Енергетика. Головні проблеми: У питаннях і відповідях. -М.: Знання, 1999. - 128 с

2. Шейдлін А. Е. Нова енергетика. - М.: Наука, 2006. - 463 с.

Стицюк Л.В.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С. Макаренка

ЕЛЕКТРИЧНИЙ СТРУМ У ГАЗАХ

Науковий керівник: кандидат фіз.-мат. наук, доцент Кшнякін В.С.

Електричний струм в газі являє собою спрямований рух позитивних іонів до катода, а негативних іонів і електронів до анода. При зіткненні позитивного і негативного іонів негативний іон може віддати свій надлишковий електрон позитивному іону і обидва іона перетворяться на нейтральні атоми. Процес взаємної нейтралізації іонів називається рекомбінацією іонів. При рекомбінації позитивного іона і електрона або двох іонів звільняється певна енергія, що дорівнює енергії, витраченої на іонізацію. Частково вона випромінюється у вигляді світла, і тому рекомбінація іонів супроводжується світінням.

Процес проходження електричного струму в газах називається газовим розрядом. Вони бувають двох видів: самостійний - розряд, що виникає без будь-чиєї допомоги в газах, несамостійний - розряд, що виникає в газах за допомогою іонізатора. Іонізатори - це фактори, що викликають іонізацію газу. До факторів належать: нагрівання газу до високої температури; рентгенівських променів; променів, що виникають при радіоактивному розпаді; космічних променів; бомбардування молекул газу швидко рухомими електронами або іонами.

Електропровідність газу створюється зовнішніми іонизаторами. З припиненням дії зовнішніх іонізаторів несамостійний розряд припиняється. Несамостійний газовий розряд не супроводжується світінням газу.

Для його здійснення необхідно, щоб в результаті самого розряду в газі безперервно утворювалися вільні заряди. Основним джерелом вільних зарядів є ударна іонізація молекул газу. Позитивні іони, що утворилися при зіткненні електронів з нейтральними атомами, при своєму русі до катода набувають під дією поля велику кінетичну енергію. При ударах таких швидких іонів про катод з поверхні катода вибиваються електрони. Крім того, катод може випускати електрони при нагріванні до великої температури. Цей процес називається термоелектронної емісією. Його можна розглядати як випаровування електронів з металу. У багатьох твердих речовинах термоелектронна емісія відбувається при температурах, при яких випаровування самої речовини ще мало. [1]

Тип самостійного газового розряду насамперед залежить від властивостей і стану газу, а також від конфігурації електродів і прикладеної до них напруги. Усього існує 4 типи самостійного розряду: іскровий, дуговий, тліючий, коронний.

Тліючий розряд спостерігається в газах при низьких тисках порядку декількох десятків міліметрів ртутного стовпа і менше. Основними

частинами тліючого розряду є катодний темний простір, різко віддалене від нього негативне, або тліюче світіння, яке поступово переходить в фарадеєву область темного простору. Ці три області утворюють катодну частину розряду, за якою слід основна світиться частина розряду, що визначає його оптичні властивості і звана позитивним стовпом. При досить низьких тисках електрони, вибивані з катода позитивними іонами, проходять через газ майже без сутичок з його молекулами, утворюючи електронні, або катодні промені.

Коронний розряд виникає при нормальному тиску в газі, що знаходиться в сильно неоднорідному електричному полі. При коронному розряді іонізація газу і його світіння відбуваються лише поблизу коронирующих електродів. У разі коронування катода (негативна корона) електрони, що викликають ударну іонізацію молекул газу, вибиваються з катода при бомбардуванні його позитивними іонами. Якщо коронирующим анод (позитивна корона), то народження електронів відбувається внаслідок фотоіонізації газу поблизу анода. Корона - шкідливе явище, що супроводжується витоком струму і втратою електричної енергії. Для зменшення коронирования збільшують радіус кривизни провідників, а їх поверхня роблять більш гладкою.

Іскровий розряд має вигляд яскравих зигзагоподібних розгалужуються ниток-каналів, які пронизують розрядний проміжок і зникають, змінюючись новими. Канали іскрового розряду починають рости іноді від позитивного електрода, іноді від негативного, а іноді і від якої-небудь точки між електродами. Іскровий розряд супроводжується виділенням великої кількості теплоти, яскравим свіченням газу, тріском або громом. Всі ці явища викликаються електронними та іонними лавинами, які виникають в іскрових каналах і призводять до величезного збільшення тиску, що досягає 107-108 Па, та підвищенню температури до 10000 С.

Характерним прикладом іскрового розряду є блискавка. Головний канал блискавки має діаметр від 10 до 25 см, а довжина блискавки може досягати декількох кілометрів. Максимальна сила струму імпульсу блискавки досягає десятків і сотень тисяч ампер. Блискавки бувають лінійні і кульові. Кульова блискавка - це одиночна яскраво світиться відносно стабільна невелика маса, яка спостерігається в атмосфері, плаваюча в повітрі і що переміщається разом з потоками повітря, що містить у своєму тілі велику енергію, зникаюча тихо або з великим шумом типу вибуху і не залишає після свого зникнення ніяких матеріальних слідів, крім тих руйнувань, які вона встигла накоїти.

Дугового розряд був відкритий В. В. Петровим у 1802 році. Цей розряд являє собою одну з форм газового розряду, здійснювану при великій щільності струму і порівняно невеликій напрузі між електродами (порядку декількох десятків вольт). Основною причиною дугового розряду є інтенсивне випускання термоелектронів розпеченим катодом. Ці електрони прискорюються електричним полем і виробляють ударну іонізацію молекул газу, завдяки чому електричний опір газового проміжку між електродами

порівняно мало. У ряді випадків дугового розряд спостерігається і при порівняно низькій температурі катода. Дугового розряд знайшов застосування в ртутному випрямлячі, перетворюючої змінний електричний струм у струм постійного напряму.

Плазма - це частково або повністю іонізований газ, в якому щільності позитивних і негативних зарядів практично однакові. Таким чином, плазма в цілому є електрично нейтральною системою. Кількісною характеристикою плазми є ступінь іонізації. Залежно від ступеня іонізації плазма підрозділяється на слабо іонізованого (складає долі відсотків), частково іонізованого (порядку декількох відсотків) і повністю іонізованого (близька до 100%). Слабо іонізованої плазмою в природних умовах є верхні шари атмосфери - іоносфера. Сонце, гарячі зірки і деякі міжзоряні хмари - це повністю іонізована плазма, яка утворюється при високій температурі. [1; 2]

ЛІТЕРАТУРА:

1. Кучерук І. М., Горбачук І. Т., Луцик П. П. Електрика і магнетизм // Загальний курс фізики. — К.: Техніка, 2006. — Т. 2. — 456 с.

2. http://ua-referat.com/Електричний_струм_у_газах_2

Супрун Г.О.
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

МЕТОДИКА АКТИВІЗАЦІЇ ПРАКТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент Каленик М.В.

У період науково-технічної революції, коли спостерігається швидке зростання наукових знань і їх широкого впровадження у виробництво, перед школою стоїть завдання озброїти своїх учнів системою міцних знань і вміннями самостійно поповнювати їх і розвивати свої практичні здібності.

Найважливіший фактор успішного формування міцних знань з фізики - розвиток практичної діяльності учнів на уроках, що досягається інтелектуальною та емоційною підготовкою школярів до сприйняття нового навчального матеріалу. Останнє передбачає широке застосування системи засобів навчання в умовах комплектно обладнаного кабінету фізики, що дозволяє вчителю з найменшою витратою часу і зусиль використовувати будь-які засоби навчання в комплексі, в системі [1].

В практиці роботи школи накопичено вже чималий досвід щодо активізації практичної діяльності учнів при навчанні фізики. Але нерідко трапляється так, що описаний в літературі метод або окремий прийом не дає очікуваних результатів. Причина в тому, що: по-перше, у кожного конкретного класу свій досвід практичної діяльності і свій рівень розвитку,

по-друге, змінюються часи, а разом з ними і звичаї, і інтереси дітей. Тому проблема активізації практичної діяльності буде існувати у всі часи.

Таким чином, актуальність даної роботи обумовлена перерахованими вище проблемами.

Робота вчителя з активізації практичної діяльності учнів буде найбільш ефективною, а якість знань учнів буде вищою, якщо при проведенні уроків використовуються прийоми і засоби, що активізують практичну діяльність школярів і розвивають їх пізнавальний інтерес.

У роботі поставлені задачі:

1. Вивчити стан досліджуваної проблеми в педагогічній теорії та практиці шкільного навчання.

2. Виявити прийоми і засоби, що активізують практичну діяльність учнів через розвиток їх пізнавального інтересу.

3. Розглянути основні форми організації практичної діяльності.

Важливою проблемою, що визначає сутність формування особистості, є діяльність, її місце в суспільному житті, її вплив на розвиток нових поколінь. Проблема діяльності - це предмет вивчення всіх наук про людське суспільство. Це - найважливіша основа розвитку людини, становлення його як особистості. "Діяльність - найважливіша форма прояву життя людини, її активного ставлення до навколишньої дійсності..." [3].

Навчальна діяльність полягає в описі спостережуваного, у пошуку відповіді на поставлене питання й пояснення спостережуваних фактів, а також у виконанні поставленого плану. Різні види діяльності описуються відповідними моделями. Нам представляються можливим виділити наступні моделі навчальної діяльності: опис, евристика, діяльність по приписанню (евристичному й алгоритмічному), діяльність по алгоритму. Кожна з названих моделей дозволяє описати структуру навчальної діяльності на різних рівнях навчального пізнання. Виділена послідовність видів моделей представляє перехід від більше низького рівня опису діяльності до більше високого.

Розвиток практичних творчих здатностей учнів - ціль діяльності вчителя, а застосування різних прийомів активізації є засобом досягнення мети. Розуміння цього важливо для роботи вчителя. Піклуючись про розвиток учнів, необхідно частіше використовувати активні методи навчання. Але одночасно необхідно усвідомлювати те, що чи є використовувані прийоми й методи оптимальними, що відповідають наявному розвитку учнів і завданні подальшого вдосконалювання їхніх практичних умінь.

Застосовуючи ті або інші методи й прийоми активізації, необхідно завжди враховувати наявний рівень розвитку практичних здатностей учнів. Складні завдання можна давати лише учням, які володіють високим рівнем розвитку практичних здатностей. Завдання, не співвіднесені з рівнем розвитку учня, що перевищують можливості учня, що пред'являють до нього вимоги, що значно випереджають рівень наявного в нього розвитку,

не можуть зіграти позитивну роль у навчанні. Вони підривають в учня віру у свої сили й здатності.

Система роботи вчителя по активізації навчальної діяльності школярів повинна будуватися з обліком планомірного поступового й цілеспрямованого досягнення бажаної мети - розвиток практичних творчих здатностей учнів.

Отже, використовувані вчителем прийоми й методи практичної діяльності учнів у навчанні повинні передбачати поступовий, цілеспрямоване й планомірний розвиток мислення учнів і одночасне формування в них мотивів навчання.

Мотиви, що спонукають до набування знань, можуть бути різними. До них відносяться, насамперед, широкі соціальні мотиви: необхідно добре вчитися, щоб у майбутньому опанувати бажану спеціальність, почуття боргу, відповідальність перед колективом і т.д. Однак, як показують дослідження, серед всіх мотивів навчання найдієвішим є інтерес до предмета. Інтерес до предмета усвідомлюється учнями раніше, ніж інші мотиви, їм вони частіше керуються у своїй діяльності, він для них більш значущий, і тому є діючим, реальним мотивом навчання. Із цього, звичайно, не слідує, що навчати школярів потрібно лише тому, що їм цікаво. Пізнання - праця, що вимагає великих зусиль. Тому необхідно виховувати в учнів силу волі, уміння переборювати труднощі, прищеплювати їм відповідальне відношення до своїх обов'язків. Але одночасно потрібно прагнути полегшити їм процес пізнання, роблячи його привабливим.

Дуже великий вплив на формування інтересів школярів роблять форми організації навчальної діяльності. Чітка постановка практичних завдань уроку, використання в навчальному процесі різноманітних самостійних робіт, творчих завдань і т.д. все це є потужним засобом розвитку пізнавального інтересу. Учні при такій організації навчального процесу переживають цілий ряд позитивних емоцій, які сприяють підтримці й розвитку їхнього інтересу до предмета [2].

Метод наукового пізнання складається із трьох частин: теоретичне пророкування; експериментальна перевірка гіпотези; порівняння теоретичне й експериментальне даних, формулювання висновку.

Істотна частина цього методу – експеримент. Він виступає в якості критерії істини.

Адже після того як виконаний ланцюжок логічних міркувань, опорою яких служать ті або інші положення теорії, і сформульований висновок, потрібно впевнитися в його правильності, тобто перевірити: вірний він або помилковий у реальній дійсності. Отут-то на сцену й виходить експеримент.

Щоб експеримент виконав свою функцію, потрібно придумати його ідею, запропонувати схему установки, тобто зробити ряд кроків-етапів.

Експеримент є одночасно джерелом знань, методом навчання й засобом активізації практичної діяльності учня. Відбиття експериментального характеру фізичної науки здійснюються за допомогою широкого використання різних видів експерименту - демонстраційних

дослідів, ілюстративних завдань, експериментальних завдань, позакласних і домашніх дослідів, дослідницьких завдань (винахід пристрою), лабораторних робіт, фізичного практикуму.

Активізація практичної діяльності учнів повинна починатися з використання різних засобів, що забезпечують глибоке й повне засвоєння учнями матеріалу, що викладається вчителем.

Як же забезпечити глибоке розуміння матеріалу учнями, уникаючи механічного запам'ятовування досліджуваного?

Варто виділити чотири аспекти цього питання:

1.Організація сприйняття нового матеріалу учнями.

2.Використання доказових прийомів пояснення.

3.Облік методологічних вимог і психологічних закономірностей.

4.Навчання роботі з підручником.

При правильно побудованому поясненні матеріалу вчитель не тільки дає учням знання, але й організовує їхню діяльність.

При активізації практичної діяльності на більш високому рівні з урахуванням активності розумової діяльності потрібно розвивати логічне мислення. Засобами, застосовуваними в цьому випадку, виступають: евристична бесіда, завдання на порівняння й систематизацію матеріалу, експериментальні роботи учнів, логіко-пошукові самостійні роботи й т.п.

На найвищому рівні активізації практичної діяльності учнів, при якому розвивається творче мислення, можна використовувати проблемне навчання фізиці й частково-пошукові завдання з урахуванням різноманітних форм і засобів активізації практичної діяльності, розглянутих у роботі.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Бабанский Ю.К. О комплексном подходе к проектированию задач урока.//Физика в школе – 1978. - № 3. – с.38.

2. Булатова Е.В. Развивать у учащихся интерес к знаниям и учению.//Физика в школе – 1987. - № 2 – с. 82-83.

3. Педагогический словарь./ под ред. Каирова И.А. – М.: АПН РСФСР, 1960. – Т. 1 – 774 с., Т. 2 – 766 с.

Ткач А.В.
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

ОСОБЛИВОСТІ УВАГИ ДІТЕЙ МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ

Науковий керівник: кандидат психологічних наук, доцент Пухно С.В.

На сьогодні умовою ефективності навчально-виховного процесу є увага учнів, вчитель повинен контролювати увагу дітей, розвивати здібність учнів до самоорганізації уваги [1]. Учень може успішно навчатися тільки за допомогою зосередженості або концентрації уваги. Тому, дослідження,

пов’язані з визначенням рівня уваги учнів молодшої або середньої школи є завжди актуальними.

З метою вивчення особливостей уваги дітей молодшого шкільного віку,
було організоване і проведене дослідження, в якому використовувались методики «Коректурна проба» та «Рахування за Крепеліним». В дослідженні приймали участь 20 учнів 3 класу ЗОШ № 25 м. Суми, віком 9-10 років, фізично та психічно здорові.

Увага молодших школярів, які приймали участь у експерименті, є нестійкою, характеризується розсіяністю, швидкою стомлюваністю, неуважністю, переважає мимовільна увага. Труднощі у молодших школярів викликає зосередженість на праці, яка їм не цікава, концентрація уваги на одноманітній праці, несформованність навичок та вмінь учбової діяльності, недостатня інтелектуальна активність, слабка воля дитини. В результаті нашого експерименту було встановленно, що показники властивостей уваги впливають на успішність учнів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вікова та педагогічна психологія: навч. посіб. / О. В. Скрипченко, Л. В. Долинська, З. В. Огороднійчук та ін. – 2-ге вид. – К.: Каравела, 2007.

Тхоренко А.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С. Макаренка

ПРО РОЗВ’ЯЗУВАННЯ ПЛАНІМЕТРИЧНИХ ЗАДАЧ З ВИКОРИСТАННЯМ КОМП’ЮТЕРНИХ ІНСТРУМЕНТІВ

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент Семеніхіна О. В.

Геометричні перетворення посідають особливе місце в курсі геометрії. За їх допомогою визначають такі важливі геометричні поняття, як рівність та подібність фігур. Разом з цим їх вивчення стикається з рядом проблем, усунути які допомагають інформаційні технології.

Нами досліджувалися розв’язання задач у середовищі GeoGebra. Особлива увага приділялася можливим помилкам, яких можуть припуститися учні.

Розглянемо приклад розв’язування задач на геометричні перетворення

Приклад. Побудуйте правильний трикутник, одна вершина якого (т. А) задана, друга точка (т. В) належить заданому колу, третя точка (т. С) належить заданій прямій.

Розв’язання.

Припустимо, що задача розв’язана (рис. 1)

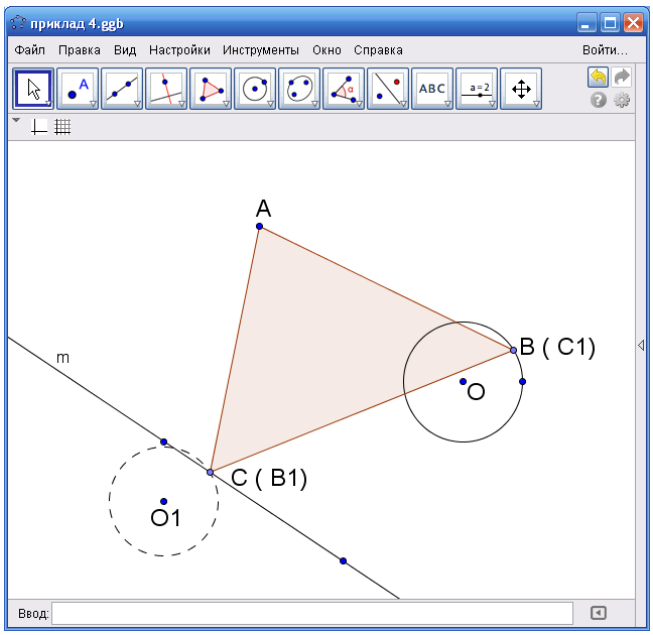


Рис.1

Аналіз. ΔABC – рівносторонній, тому, ∠BAC=60º, AB=AC=CB. Точка B є образом точки C при повороті точок заданої прямої m на кут 60º проти годинникової стрілки. Точка C є образом точки B при повороті кола на кут 60º відносно точки A за годинниковою стрілкою. Скористаємось одним із поворотів.

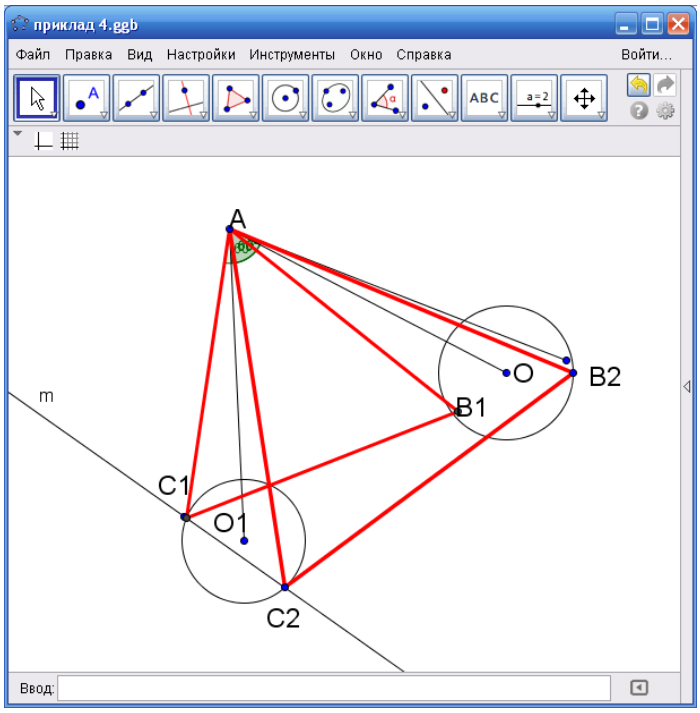


Рис.2

Побудова

1. Будуємо точку A за допомогою команди “ Точка”
2. Будуємо промінь m за допомогою команди “Прямая”
3. Будуємо коло з центром O за допомогою команди “Окружность по центру и точке”
4. З’єднуємо т. A і т. O за допомогою команди “Отрезок”
5. Виконаємо поворот даного кола навколо точки A на 60º за

годинниковою стрілкою за допомогою команди “Поворот”, відкладемо кут за допомогою команди “Угол заданной величины”

6. { C1, C2}=m∩(O1, r), з’єднуємо т. А з С1 та С2 за допомогою команди “Отрезок”

7. Точка В1 – образ точки С1 при повороті навколо т. А на 60º проти годинникової стрілки за допомогою команди “ Поворот”

8. Точка В2 – образ точки С2 при повороті навколо т. А на 60º проти годинникової стрілки за допомогою команди “ Поворот”

9. З’єднуємо точки А, С1, В1 та точки А, С2, В2 за допомогою команди “Отрезок”. Маємо два розв’язки (рис. 2).

При розв’язуванні даної задачі можуть виникнути такі проблеми.

1. Діти не знають певних означень.
2. Діти не знають, де знаходяться інструменти на панелі задач та як ними користуватися.

Також діти можуть допускати логічні помилки у побудовах. У цьому випадку побудована конструкція може “розсипатися”, що виявить неправильність побудов.

Наш курсовий проект підтвердив, що в умовах упровадження інформаційних технологій в навчальний процес, вивчення можливостей використання комп’ютерних інструментів на уроках планіметрії є актуальною навчальною задачею сучасного вчителя математики, яка розв’язується не тільки шляхом вивчення самого динамічного середовища, а і дослідженням проблем, які можуть виникнути при цьому в учнів.

Тяско В.В.
Сумський державний педагогічний
Університет імені А.С. Макаренка

СУТНІСТЬ ПОНЯТТЯ «ВАЖКОВИХОВАНІСТЬ» ,ПРИЧИНИ ВИНИКНЕННЯ ТА МЕТОДИ ДІАГНОСТИКИ

Науковий керівник: к.пед.н. , доцент Коваленко Н.В.

Постановка проблеми. На сьогодні вчені зазначають, що в останні роки відсоток дітей, що попадає під визначення ‹‹важких›› дітей помітно збільшився. Це пов'язано з соціальним становищем людей, оскільки багато сімей з низьким соціальним рівнем, вихованням дітей в таких сімях займаються часто непідготовлені люди, це призводить до помилок, навіть до трагедій, у результаті чого з’являються “важкі”, педагогічно - занедбані, важковиховувані діти.

Важковиховувані – категорія осіб, в яких під впливом несприятливих для розвитку соціальних, психолого-педагогічних, медико-біологічних умов з’являється негативне ставлення до навчання,

норм поведінки, відбувається зниження або втрата почуття відповідальності за свої вчинки.

Статистика показує що більше ніж 50% правопорушень здійснюється підлітками. Останнім часом збільшилась злочинність серед неповнолітніх дітей, дуже велика кількість безпритульних,дітей з певними психологічними розладами. Факти грубого порушення поведінки учнів в школі і поза нею, розриву між розумінням норм поведінки і антисоціальними поведінковими проявами учнів – при всій неоднозначності – свідчать про необхідність нових підходів до названої проблеми. Але за останні роки це відбувається в сучасній школі,вчителі намагаються застосовувати нові методи, щоб якось підвищити рівень таких дітей.

Мета дослідження – вивчити причини виникнення важковиховуваності, дослідити методи діагностики, які можна втілювати при роботі з такими дітьми в школі.

Виклад основного матеріалу. Поняття «важкі» діти з'явилось у першій половині XIX ст. До важких відносили дітей з яскраво вираженими фізичними недоліками – глухонімих, сліпих. Дещо пізніше «важкими» стали називати безпритульних дітей, а в кінці XIX – на початку XX століття – дітей розумово відсталих. За наших часів «важкими» називають тих дітей, з якими важко працювати вчителю в школі. Вони погано засвоюють навчальний матеріал, не піддаються звичайним умовам педагогічного впливу. Часто вони є і невстигаючими, і недисциплінованими учнями в класі [2, с.37].

Максимова Н.Ю. виділяє такі типи важковиховуваних дітей. Перший тип - педагогічно занедбані внаслідок виховання за типом гіпоопіки. Цей тип важковиховуваності легко розпізнати вже за зовнішнім виглядом дітей: занедбані, неохайно одягнуті, часто в стоптаному (і навіть порваному) взутті, вони відразу справляють враження дітей, яким батьки приділяють мало уваги. Як правило, це діти з неблагополучних або неповних сімей, де основним фактором виховання править негативний життєвий досвід.

Другий тип - ситуативна важковиховуваність - діти виявляють опір впливу вчителів та батьків, що зумовлений невмілими виховними діями останніх. Дослідження психологів показують, що значна кількість конфліктів та інших форм відхилень у поведінці підлітків часто провокується самими дорослими. Таких дітей ще не можна назвати важковиховуваними, оскільки їх негативна поведінка пов'язана не з відхиленнями в розвитку особистості, а з незалежними від них причинами. Для корекції поведінки таких учнів не потрібно застосовувати певних методів впливу.

Третій тип - власне важковиховуваність - притаманна дітям, у структурі особистості яких з'явилися негативні новоутворення, що спричиняють соціально дезадаптивну поведінку [1, с.158].

Отже, існують загальновідомі зовнішні ознаки важковиховуваності. Такі діти не виконують вимог дорослих, пропускають уроки, втікають з

дому, вживають алкоголь і наркотики, ведуть безладне статеве життя, конфліктують з однокласниками і педагогами, безвідповідально ставляться до навчання та ін. У декого з «важких» підлітків недостатньо розвинута совість, воля, такі діти легко піддаються зовнішнім негативним впливам і не здатні чинити їм опір, виявляють відсутність чіткої внутрішньої позиції, моральних орієнтирів.

Висновки. Отже, найвагомішою причиною формування важковиховуваності як соціально-педагогічного явища ми можемо назвати неблагополучну сім'ю, якій притаманні хибне виховання та зловживання щодо дитини.

Діагностика вважається одним з найбільш складних і відповідальних етапів роботи з важкими дітьми. Від правильності вибору методів діагностики залежить адекватність постановки діагнозу щодо типу важковиховуваності, а отже, і доцільність вибору методів корекційної роботи та досягнення правильного результату, успіху у виправленні особистості важковиховуваної дитини.

Діагностика важковиховуваності має відбуватися в певній послідовності,збирання даних про дитину; установлення контакту з дитиною; безпосереднє дослідження дитини; аналіз результатів обстеження; перевірка правильності поставленого діагнозу; остаточна постановка діагнозу з метою розроблення програми корекції негативної поведінки важковиховуваної дитини.

ЛІТЕРАТУРА

1. Максимова Н. Ю. Виховна робота з соціально дезадаптованими школярами. – К.: ІЗМН, 1997. – 158 с.

2. Турищева Л.В. Виховання «важких» школярів // Виховна робота в школі . – 2005. – № 4. – С.37-41.

Фалько О. С.
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ УЧНІВ ДО ЗНО НА ПРИКЛАДІ ТЕМИ "ЕЛЕКТРИЧНИЙ СТРУМ"

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент Каленик М.В.

Фізика - наука про найбільш загальні та фундаментальні закономірності, що визначають структуру і еволюцію матеріального світу. В останні роки вищі навчальні заклади, скорочуючи кількість бюджетних місць на спеціальності гуманітарної спрямованості, продовжують активно розвивати освітню сферу по підготовці інженерів і фахівців для промислових підприємств і дрібних виробництв.

Підготовка конкурентно здатних випускників шкіл з фізики та інших

предметів в рамках універсального навчання є одним із головних завдань сучасної освіти. Кожен вчитель, учень, його батьки і школа в цілому зацікавлені в успіху на загальному незалежному оцінюванні. Одна з необхідних передумов цього успіху – вміла організація підготовки до даної форми підсумкової атестації. Специфічною особливістю викладання фізики в 10-11 класах освітніх закладів є той факт, що в класах навчаються діти, для яких фізика не потрібна на профільному рівні.

Навчальний план орієнтований на універсальне навчання, при якому в рамках відведених годин викладач повинен підготувати випускників до успішного проходження ЗНО.

Однією з найважливіших цілей навчання фізики є оволодіння учнями методами вирішення практичних завдань, так як сам процес людського пізнання можна визначити як безперервне розв'язування все нових і нових завдань. Зміст освіти стає предметом навчання лише тоді, коли воно приймає для учня вид певного завдання, що направляє і стимулює його навчальну діяльність.

Таким чином, розв'язування задач стає і метою, і засобом навчання. У сучасний період розвитку нашої країни і людства в цілому вміння ставити і вирішувати практичні завдання особливо цінні. При їх аналізі та вирішенні використовуються знання про конкретні об'єкти та фізичних явища, створюються і вирішуються проблемні ситуації, формуються практичні інтелектуальні вміння, повідомляються знання з історії науки і техніки.

Розв'язування задач сприяє формуванню таких якостей особистості, як цілеспрямованість, наполегливість, уважність. Обираючи свій подальший життєвий шлях і визначаючи необхідність в майбутньому вивчати фізику, учень десятого класу бачить необхідність додаткової підготовки до майбутнього через два роки ЗНО з фізики, який став реальністю сьогоднішнього дня. Результат цього іспиту буде основним критерієм якості знань і умінь випускника, дозволить вступити до вищого навчального закладу за обраною спеціальністю. Для досягнення успіхів на іспиті з фізики учням необхідно не тільки вивчити фізику в обсязі обов'язкових вимог програми середньої школи, навчитися застосовувати отримані знання на практиці, а й уміти демонструвати знання та вміння в процесі виконання тестових завдань ЗНО.

Теоретична підготовка школярів з математики та фізики передбачає повторення раніше вивченого матеріалу, і ознайомлення з методами розв'язування типових завдань з усіх розділів предмета «Фізика», і знайомство зі специфікою тестування на ЗНО, і, звичайно ж, відпрацювання практичних навичок розв'язання задач з фізики.

Досвід проведення тестування з фізики показав, що значна частина учасників виявилася недостатньо готовою до цієї процедури. На жаль, причина не тільки у відсутності досвіду роботи з тестовими завданнями, а й у низькому рівні володіння програмовим матеріалом.

Головним питанням для вчителів-практиків має стати не «Як підготувати учнів до ЗНО з фізики?», а «Як організувати навчальний процес,

щоб забезпечити набуття учнями всіх визначених компетентностей?». Формулу успішного проходження тестування можна виразити приблизно так: «систематизовані знання, сформовані предметні компетентності + досвід роботи з тестами». Саме у такій послідовності! Тестування – не більш складний іспит, ніж інші. Утім можна казати про більшу об'єктивність результатів.

В жодному разі не слід переходити виключно на тестову форму контролю навчальних досягнень учнів. Потрібно раціонально використовувати всі форми контролю, які добре зарекомендували себе протягом десятиріч. Зрозуміло, що на останньому етапі навчання слід роз'яснити учням специфіку тестового контролю, дати певні рекомендації (щодо розподілу часу, виправлення помилок, «відсіювання» явно неправильних відповідей тощо). Для практичного ознайомлення з процедурою ЗНО дуже бажано пройти пробне тестування з фізики.

Алгоритм підготовки

1. Ознайомитися з програмовими вимогами ЗНО з фізики, що стосуються певної теми.

2. Опрацювати відповідні параграфи у підручнику.

3. Опрацювати тренувальні тести (виконати завдання, перевірити правильність виконання, зробити висновки щодо повноти засвоєння матеріалу теми).

4. Повернутися до опрацювання теоретичного матеріалу, якщо результати виконання тренувальних тестів показали таку необхідність. Обираючи літературу для підготовки, звертайте увагу:

- на наявність грифів, які засвідчують, що те чи інше видання рекомендовано до використання Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України, Українським центром оцінювання якості освіти;
- на рік видання (перевидання) посібника,
- на те, за специфікацією якого року укладені тренувальні вправи.

Тести ЗНО з фізики, як і тести з математики, потребують вдосконалення, насамперед, в напряму покращення психометричних показників завдань. Враховуючи загальний досить низький рівень підготовки переважної більшості абітурієнтів, одним із заходів тут може бути більш цілеспрямована орієнтація завдань на перевірку знань та розуміння фундаментальних понять і законів фізики. Це дало б абітурієнтам змогу при підготовці до ЗНО сконцентрувати увагу на найбільш принципових з погляду подальшого навчання питаннях і краще підготуватися до тестування.

Фалько Ю. Г.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С. Макаренка

ТИПОВІ ПОМИЛКИ У ПЛАНІМЕТРИЧНИХ ЗАДАЧАХ НА ПОБУДОВУ ТА ШЛЯХИ ЇХ УСУНЕННЯ

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент Семеніхіна О. В.

У комплексі питань, які сприяють закріпленню теоретичних знань учнів з математики та розвитку логічного мислення, важливе місце належить геометричним побудовам. Цей вид задач позитивно впливає на формування наукового світогляду учнів, допомагає активізувати розумову діяльність, формує уміння самостійно шукати нове.

У програмі з математики для середньої загальноосвітньої школи задачі на побудову включені до теми «Коло і круг. Геометричні побудови». У процесі навчання учнів геометричних побудов відпрацьовуються уміння і навички математичних доведень. Розв'язування задач на побудову вимагає не тільки уміння знайти спосіб побудови фігури, а й довести, що в результаті одержано фігуру з потрібними властивостями. При цьому різні методи геометричних побудов дозволяють навчити учнів творчо підходити до організації власної роботи в процесі розв'язування задач та працювати більш раціонально.

На уроках математики розв'язування задач даного типу можна реалізувати, користуючись інформаційними технологіями. ІТ мають в своїй основі чіткий алгоритм дій учня, але не кожен, знаючи правило, може ним користуватися. Використання орієнтованої схеми впорядковує процес навчання, але як показує практика, учні часто помиляються і під час розв'язування планіметричних задач можна говорити про типові помилки.

Розглянемо приклад розв'язання задачі, користуючись програмним засобом GeoGebra, і наведемо помилки, яких можуть припуститися учні.

Задача. Побудуйте трикутник АВС, у якому кут АВС = 120^0, АВ = 5 см, ВС = 8 см. Опишіть навколо трикутника коло.

Аналіз. Припустимо, що задачу розв'язано і трикутник АВС – шуканий, тобто АВ=5 см, ВС = 8 см, кут АВС = 120^0. Нам потрібно:

1. Відкласти на промені *а* сторону АВ=5 см.
2. Побудувати кут рівний даному (кут АВС = 120^0).
3. На стороні кута відкласти відрізок ВС = 8 см.
4. З'єднати точки А, В, С. Утворився трикутник АВС, який є шуканим.
5. Центр описаного кола навколо трикутника, лежить на перетині серединних перпендикулярів.

Алгоритм розв'язання задачі (за допомогою комп'ютера):

1. Проводимо довільну пряму *а.*
2. Ставимо на *а* довільну точку А.
3. Будуємо відрізки довжиною 5 см і 8 см від точки А.

4. Візьмемо на *a* ще одну точку В.

5. На основі точок А і В будуємо кут В = 120^0, через одержану точку і точку В проводимо промінь.

6. Проводимо два кола з центром В і радіусом 5 см і 8 см, які ми побудували раніше.

7. Відповідні точки перетину дадуть інші вершини трикутника (рис 1-2).

Дослідження. Задача має два розв'язки.

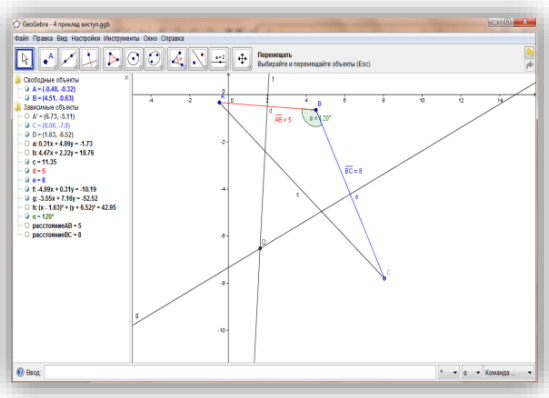


Рис. 1

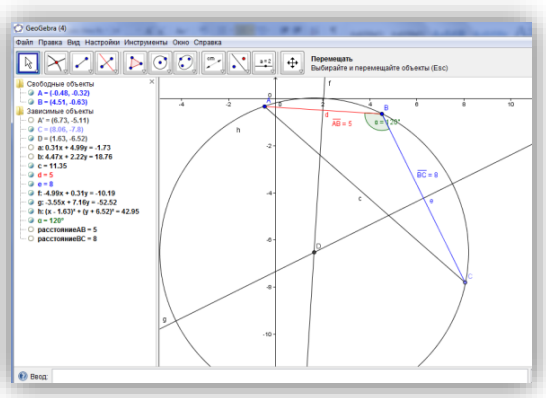


Рис. 2

Учень розв'язавши задачу за допомогою ІТ , може допустити наступні помилки:

1) побудувати трикутник за будь-якими сторонами, а потім довжини підігнати під задані — учень не вміє провести відрізок заданої довжини або кут заданої величини;

2) використати точку перетину серединних перпендикулярів замість точки перетину бісектрис — учень не знає, де знаходиться центр описаного кола;

3) не знайти точки перетину, а використовувати просто кінець відрізку;

4) не знайти кола — не завжди учні можуть зрозуміти, що побудова описаного кола зводиться до побудови його центра;

5) не провести дослідження можливих випадків.

Щоб уникнути помилок потрібно:

1) приділяти велику увагу формуванню у учнів загальнонавчальних умінь і навичок;

2) відпрацьовувати в учнів уміння чітко уявляти ситуацію, про яку йдеться в задачі, аналізувати, встановлювати залежності між величинами;

3) при вирішенні завдань домагатися від учнів осмислення кожного кроку рішення, щоб в учнів формувалися вірні асоціації;

4) відпрацьовувати різні методи розв'язання задач;

5) чітко планувати процес повторення вивченого матеріалу тематичними блоками;

6) перевіряти побудовані конструкції на «міцність» — чи будуть вони «розповзатися» при зміні вхідних даних;

7) вміти знайти граничні випадки одержаних побудов для аналізу.

Наше дослідження підтвердило актуальність розробки методики розв'язування задач на побудову за допомогою комп'ютера і показало, що керування навчальною діяльністю в процесі розв'язування планіметричних задач на побудову є важливим засобом активізації вивчення математики.

Федоренко В.А.
Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

ВИДИ І МЕТОДИ КОНТРОЛЮ В НАВЧАННІ

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент Коваленко Н.В.

Актуальність теми. Процес навчання в школі спрямований на вирішення навчально-виховних завдань, кожне з яких характеризується дидактичною завершеністю. Обов'язковим компонентом цього процесу є контроль знань, умінь та навичок, тобто визначення його результативності.

Аналіз актуальних досліджень. Проблема контролю рівня знань завжди була актуальною для педагогічної науки. Експериментальній перевірці підлягали форми і методи контролю, їх функції і специфіка з урахуванням конкретного навчального предмету, віку, типу навчального закладу.

В.О. Сухомлинський приділяв велику увагу дослідженню оцінки як результату контролю. Наголошував на тому, що спочатку треба заносити високі відмітки. Також в його досвіді учні самі ставили оцінки у щоденник. І не було жодного випадку, коли учні приховували оцінки від батьків [5].

Ш.А. Амонашвілі в своєму досвіді відмовився від бальної системи оцінювання, оскільки, на його думку, вона приводить до нерівності між учніми. Він замінив бальну систему розгорнутою характеристикою учня [1, с.40].

В.Ф. Шаталов зробив спробу досягти «переможного навчання кожного школяра». Ця спроба полягала у тому, щоб кожен учень знав, на яке питання його викличуть, ґрунтовно готувався і отримував в основному оцінки «4», «5» [6, с.206].

Аналіз психолого-педагогічної, методичної літератури показує, що визначено зміст і завдання контролю, його функції в процесі навчання. Особливої уваги наділено розробці методів контролю.

Мета дослідження – з'ясувати види та методи контролю як засобу управління навчанням, проаналізувати, узагальнити і осмислити досвід використання сучасних методів контролю.

Виклад основного матеріалу. Процес контролю навчальних досягнень учнів складається з: перевірки, оцінки, обліку. Основна мета контролю знань і умінь полягає у виявленні досягнень, успіхів учнів; у

вказівці шляхів вдосконалення, поглиблення знань, умінь, створенні умов для подальшого включення школярів в активну творчу діяльність. Мета контролю спрямована на навчання школярів прийомів взаємоконтролю і самоконтролю, а також передбачає виховання в учнів таких якостей особистості, як відповідальність за виконану роботу, прояв ініціативи і т.д..

Основними завданнями дослідники визначають: встановити готовність учнів до сприйняття і засвоєння нових знань; отримати інформацію про характер самостійної роботи учнів у процесі навчання; виявити труднощі, помилки учнів і причини їх виникнення; визначити ефективність організації, методів і засобів навчання; виявити ступінь правильності, обсяг, глибину засвоєних знань, умінь і навичок [3].

У науково-методичній літературі виділяють наступні найбільш значущі функції перевірки: контролюючу, навчальну, діагностичну, прогностичну, розвиваючу, орієнтовну і виховну [2]. Функції взаємопов'язані та мають комплексний характер.

Види контролю класифікують: за способом здобуття інформації в процесі контролю; засобів, які використовують під час контролю і самоконтролю; способу організації контролю і форми організації контролю; дидактичної мети і місця застосування в навчальному процесі.

Залежно від засобів контролю його класифікують на машинний і безмашинний. За способом організації існує програмований і непрограмований. Індивідуальний, фронтальний, груповий чи комбінований за формою організації. За дидактичною метою контроль може бути індивідуальний, груповий, фронтальний, попередній, поточний, тематичний, підсумковий, зовнішній, взаємний контроль і самоконтроль [4].

В історії розвитку школи відомі такі основні методи контролю знань, умінь та навичок учнів: усна перевірка, письмова, графічна, практична перевірка, тестова перевірка, яка набуває все більшого поширення. На сьогоднішній день досить відомими є також модульний контроль та рейтингова система оцінювання.

Правильний вибір і дотримання того чи іншого методу, лежить в основі ефективного процесу навчання.

У різних освітніх системах і в різний час використовувалися відповідні системи, критерії навчальних досягнень учнів. В Україні раніше ця робота здійснювалася за п'ятибальною, тепер – за дванадцятибальною шкалою. Дванадцятибальна система оцінювання побудована за принципом урахування особистих досягнень учнів.

При визначенні навчальних досягнень учнів аналізуються: характеристики відповіді учня; якість знань; ступінь сформованості загально навчальних та предметних умінь і навичок; рівень оволодіння розумовими операціями ; самостійність оцінних суджень [3].

Ці орієнтири покладено в основу чотирьох рівнів навчальних досягнень учнів: початкового, середнього, достатнього, високого.

Висновки. Отже, контроль знань повинен обіймати всі ланки педагогічного процесу і сприяти його вдосконаленню. Він допомагає

вчителю отримати об’єктивну інформацію про хід навчально-пізнавальної діяльності учнів. На часі впровадження дидактично обумовлених сучасних видів та методів контролю, спрямованих на забезпечення оптимізації процесу навчання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Амонашвили Ш.А. Воспитательная и образовательная функции оценки обучения школьников: Экспериментальное педагогическое исследование / Ш.А. Амонашвили. – М.: Педагогика, 1984. – 296 с.

2. Блох А.Я. Методика навчання математики в середній школі. Загальна методика: навчальний посібник для студентів пед. ун-тів / А. Я. Блох, Е. С. Канин, Н. Г. Калинина и др.; сост. Р. С. Черкасов, А. А. Столяр. – К.: Освіта, 2003. – 336 с.

3. Підласий П.І. Педагогіка: начальний посібник для студентів педагогічних вищих навчальних закладів і педагогічних коледжів / під. ред. П. І. Підласого. – К.: Освіта, 2002

4. Сластенін В.А. Педагогіка: навчальний посібник для студентів педагогичних навчальних закладів / В. А. Сластенин, І. Ф. Ісаєв, А. І. Міщенко, Є. Н. Шиянов. – К.: Педагогічна думка, 2001. – 512 с.

5. Сухомлинський В.О. Вибрані твори: В 5-ти т. – Т.3 / В.О. Сухомлинський.– К.:Рад. школа. – 1977. – С.166-167.

6. Сухомлинський В.О. Серце віддаю дітям / В.О. Сухомлинський. – К.: Освіта. – 1998. – 670с.

7. Фрідман Л.М. Педагогічний досвід очами психолога: Кн. для учителя/Л.М. Фрідман. – Х.: Ранок, 2003. – 224с.

Шевченко Є.С.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С. Макаренка

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ АНАЛОГІЙ В КУРСІ ФІЗИКИ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент Каленик М.В.

Аналогія - один з методів наукового пізнання, який широко застосовується при вивченні фізики.

В основі аналогії лежить порівняння. Виявляється, що два або більше об'єктів мають подібні ознаки, то робиться висновок і про подібність деяких інших ознак. Висновок за аналогією може бути як істинним, так і помилковим, тому він вимагає експериментальної перевірки [1].

Значення аналогій при навчанні пов'язане з підвищенням науково-теоретичного рівня викладу матеріалу на уроках фізики в основній школі, з формуванням наукового світогляду учні.

Таким чином аналогії дозволяють учням більш глибоко зрозуміти відомі фізичні явища, поняття і процеси .

Застосування методу аналогії в науці має велике значення для розвитку мислення і посідає важливе місце в науковому дослідженні. Найбільш

ефективним є використання аналогії на початкових стадіях пізнання. Аналогія є одним із засобів логічного опрацювання фактичного матеріалу і висування гіпотез [2].

За характером умовиводів розрізняють аналогії індуктивного та дедуктивного типу:

- ✓ в аналогіях індуктивного типу з подібності одних ознак предметів роблять висновки про подібності інших, тобто за відомими частковими закономірностями передбачають більш загальні.
- ✓ в аналогіях дедуктивного типу, виходячи із загальних закономірностей процесів чи явищ, роблять висновки щодо наслідків протікання в певних досліджуваних процесах.

Застосування методу аналогії уже багато років реалізовано різними науковцями у таких питаннях: аналогія поступального та обертального рухів; аналогія гравітаційного та електростатичного полів; застосування аналогії при вивченні послідовного і паралельного з'єднання елементів; аналогія в задачах на обчислення роботи змінних сил; аналогія у коливальних процесах; застосування електромеханічної аналогії до розв'язування аналогічних задач; аналогія в геометричній оптиці; застосування аналогій при визначенні середніх величин [1].

Отже, аналогії дозволяють більш глибоко проникнути в процес навчання фізики середньої школи, що в свою чергу дає учням краще розуміти фізичні закони і процеси.

У даній роботі розглянута лише невелика частина аналогій, які можна використовувати на уроках фізики і на факультативних заняттях у середній школі.

Таким чином метод аналогії розглядає нові питання, зіставляються з вивченими раніше.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вовк Л.І. Значення використання аналогій у навчанні для розвитку мислення учнів// Вісник ЧДПУ ім. Т.Г.Шевченка. – Вип. 3. Серія: Педагогічні науки: Збірник: Чернігів: ЧДПУ, – 2000.

2. Іваненко О.Ф. Аналогії в курсі фізики основної школи: Збірник «Удосконалення форм і методів вивчення фізики» / О.Ф. Іваненко – К.: Просвіта, 1998.

Штипа В. Ю.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С. Макаренка

МЕТОДИКА ЗАСТОСУВАННЯ ЯКІСНИХ МЕТОДІВ ПРИ НАВЧАННІ РОЗВ`ЯЗУВАННЮ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент Каленик М.В.

Постановка проблеми. При вирішенні задач по фізиці на будь-якому рівні надзвичайно важко визначити найбільш прийнятний метод або методи, а вже потім перейти до «технічного» втілення. Вчителі-віртуози (я свідомо спожив цей вираз, оскільки вважаю, що багато в чому схожими прочитання музичного твору музикантами-імпровізаторами і вчителями-віртуозами, що знайшли власні, авторські підходи в трактуванні і тлумаченні фізичних закономірностей) приділяють багато часу попередньому обговоренню проблеми. Кажучи іншими словами, обговорення методу частенько не менше важливий, чим рішення задачі, оскільки відбувається своєрідний обмін методиками, зіткнення різних точок зору, що, власне, і є метою процесу навчання. Процес підготовки до рішення завдання багато в чому нагадує процес підготовки актора до спектаклю. Обговорення ролей, характерів героїв, обдумування інтонацій, музичних реприз і художніх декорацій є найважливішими елементами занурення актора в роль. Не випадково, що багато відомих театральних працівників цінують підготовчий процес і згадують атмосферу репетицій і власні знахідки. В процесі викладання вчитель використовує різні методи або «спектр методів». Одні з най актуальнішими з них є якісні методи.

Мета дослідження: розгляд та аналіз основних якісних методів, що використовуються при навчанні розв’язанню фізичних задач.

Виклад основного матеріалу. Якісні методи дослідження фізичних явищ завжди грали велику роль при вивченні фізики на всіх рівнях вчення, починаючи з середньої школи і закінчуючи теоретичною фізикою.

Ситуація з якісними методами набуває особливого нового забарвлення нині, що характеризується бурхливим впровадженням персонального комп'ютера як в наукові дослідження, так і в процес навчання. Довгий час теоретична фізика прагнула до побудови аналітичних рішень проблем, що вивчалися. Такий підхід здавався єдино можливим способом опису явищ. Проте багато важливих і актуальних проблем не допускали такого рішення.

Під якісними методами в сучасній фізиці розуміють величезний спектр різних підходів, не пов'язаних з послідовними систематичними математичними перетвореннями і обчисленнями, - від використання загальних методологічних принципів, таких як симетрія, відносність, толерантність і т. д., від фундаментальних законів природи, таких як закони

збереження енергії, імпульсу, моменту імпульсу, електричного заряду і т. д. до простих розмірних оці. При цьому об'єктом застосування якісних методів можуть бути як рівняння, що описують систему, так і сама система, що вивчається, в процесі створення її фізичної моделі. Одним з найбільш ефективних якісних методів є метод подібності і розмірності, що дозволяє у ряді випадків скласти повну якісну картину поведінки системи, що вивчається, на етапах створення її фізичної і математичної моделей, які часто виявляються тісно пов’язаними.

Метод розмірності є поширеним і відносно простим методом сучасної фізичної науки. Він дозволяє з меншими витратами сил і часу перевірити :

1) правильність рішення задачі;

2) встановити функціональну залежність між фізичними величинами, що характеризують цей процес;

3) оцінити очікуваний чисельний результат. Крім того, учитель фізики має можливість:

а) опитати за урок більше число учнів;

б) з'ясувати знання формул і одиниць виміру фізичних величин;

в) заощадити час при поясненні нового матеріалу.

Використання методу розмірності на учбовому занятті стимулюватиме більше поглиблене вивчення предмета розширить кругозір учнів, посилить між предметний зв'язок. І хоча учитель фізики стихійно і не усвідомлено використовує окремі елементи цього методу, цілісного уявлення про нього немає, немає тому і можливості зробити його, разом з іншими педагогічними прийомами, інструментом в творчому процесі викладання фізики. Учитель не знає методу розмірності, його плюсів і можливостей в процесі викладання фізики тому, що вивчення цього методу не передбачене програмою педагогічного інституту. Учителі ж, що ознайомилися з ним, широко використовують метод в повсякденній роботі.

В основі методу розмірності лежить складання переліку істотних фізичних величин, що визначають процес в цьому завданні. Це можливо зробити лише при свідомому і глибокому розумінні, а також при дослідницькому, творчому підході до розбору фізичної ситуації. Це означає, що використання методу розмірності сприяє розвитку мислення учнів на уроках фізики. Більшість завдань шкільного курсу фізики відносно проста з точки зору даного методу, це значно полегшує його використання в навчанні.

Шубенко В.Г.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С. Макаренка

САМООЦІНКА ОСОБИСТОСТІ ПІДЛІТКА ТА ЇЇ ФОРМУВАННЯ

Науковий керівник: кандидат психологічних наук, доцент Пухно С. В.

Важливе місце у процесі розвитку і формування особистості посідає її безпосередня діяльність та самооцінка, і, оскільки найбільш інтенсивний період цього процесу припадає на підлітковий вік, то проблема формування самооцінки підлітка є досить актуальною [1].

Для вивчення особливостей самооцінки підлітків, протягом 2013-2014 рр. на базі Жовтневої спеціалізованої школи Білопільського району Сумської області, було організовано та проведено експериментальне дослідження з використанням наступних психологічних методик, а саме: «Методика визначення самооцінки Будассі», «Методика визначення самооцінки особистості Дембо-Рубіншейн в модифікації А. М. Прихожан». В експерименті приймали участь 30 учнів 8-9 класів Жовтневої спеціалізованої школи Білопільського району Сумської області, фізично здорові. В результаті отриманих даних за методикою «Методика визначення самооцінки Будассі» було визначено, що 23% всіх респондентів мають високу адекватну самооцінку, 37 % мають середню адекватну самооцінку, 27% учнів мають низьку адекватні самооцінку та 13% – низьку неадекватну. За методикою визначення самооцінки особистості (Дембо-Рубіншейн в модифікації А. М. Прихожан), встановлено, що 13% мають низький рівень самооцінки, 27% - середній рівень, 43% - високий рівень самооцінки та 17% всіх респондентів мають дуже високий рівень самооцінки. У 57% всіх респондентів спостерігалось підвищення показників самооцінки, у 10% показники самооцінка дещо знизились та у 33% підлітків показники самооцінки залишилася незмінною.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сергєєнкова О. П. Загальна психологія. Навчальний посібник. – К. : Центр учбової літератури, 2012. – 296 с.

Щоголева Є.А.
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С. Макаренка

ПРОЯВИ ТРИВОЖНОСТІ ЮНАКІВ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ТИПУ АКЦЕНТУАЦІЇ ХАРАКТЕРУ

Науковий керівник: кандидат психологічних наук, доцент Пухно С. В.

В наш час лише особистість з чітко визначеними гуманістичними орієнтаціями спроможна протистояти тискові негативних чинників і залишатись психічно і фізично здоровою, врівноваженою, толерантною, здатною контролювати й регулювати власні психічні стани, що абсолютно необхідно для забезпечення нормальної, ефективної життєдіяльності. Дослідження проблеми психічних станів, зокрема, такого прояву, як тривожність, у наш час є досить актуальними [1].

З метою виявлення рівня тривожності представників юнацького віку, яким притаманні різні домінуючі типи акцентуацій характеру, було організоване і проведено дослідження, в якому використовувались методики «Тест дослідження тривожності», «Визначення типу акцентуації характеру». В дослідженні приймали участь студенти СумДПУ ім. А. С. Макаренка, фізико-математичного факультету. Вибірка складалась з 30 осіб віком 18-21 рр. В результаті аналізу отриманих даних було встановлено, що у студентів з невираженими показниками акцентуацій характеру низькі показники особистісної тривожності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Шевченко Н. Ф., Заможна Є. М. Гіперфункція тривожності у підлітків: превентивна стратегія // Практична психологія та соціальна робота. – 2007. – № 7. – С. 17-22.