Міністерство освіти і науки України

Кам'янець-Подільський національний університет

імені Івана Огієнка

ЗБІРНИК

МАТЕРІАЛІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ СТУДЕНТІВ ТА МАГІСТРАНТІВ КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ імені Івана Огієнка

Фізико-математичні науки

Випуск 7

Кам'янець-Подільський

2010

УДК 378(477ю43):51+53](082)
ББК 74.58+22

Свідоцтво про державну реєстрацію
друкованого засобу масової інформації:
Серія КВ № 14705- 3676 ПР від 12.12.2008 р.

Друкується згідно з ухвалою вченої ради Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка (протокол № 4 від 29 квітня 2010 р.).

Збірник матеріалів наукових досліджень студентів та магістрантів Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізико-математичні науки. - Випуск 7. - Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2010. – 160 с.

Рецензенти:
І.М.Конет, доктор фізико-математичних наук, професор кафедри диференціальних рівнянь і прикладної математики, начальник науково-дослідного сектору університету,
В.Д.Сиротюк, доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри теорії та методики навчання фізики Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова.

Редакційна колегія:
П.С.Атаманчук, академік АН ВО України, доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі,
Ю.В.Гнатюк, кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри алгебри і математичного аналізу,
Ц.А.Криськов, кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри фізики,
Ю.В.Теплінський, доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри диференціальних рівнянь і прикладної математики,
В.С.Щирба, кандидат фізико-математичних наук, доцент, декан факультету, завідувач кафедри інформатики.

Відповідальний редактор **- В.В.Мендерецький,** доктор педагогічних наук, професор кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі, заступник декана факультету з наукової роботи.

©Автори матеріалів, 2010

ЗМІСТ

Барілов Є.С. Компетентнісний підхід у вивченні фізики 6
Безродний В.І. Використання ланцюгових дробів при розв'язуванні інтегральних рівнянь типу згортки операційним методом 10
Белінський М.М., Пазинюк В.М. Особливості вивчення технологічних процесів під час трудового навчання 13
Белінський М.М., Свистун С.В. Значення технічних задач у процесі трудового навчання школярів 15
Боденчук О.В. Методичні основи викладання фізики в 11 класі засобами цільового призначення 18
Браїк М. А., Кушнір О.І. Технічне моделювання у навчальному процесі школярів 20
Венгрова О.М. Застосуваня компоненту SLK у технології SHAREPOINT 24
Вишневська М. В. Про методику вивчення дробових чисел у курсі математики 5-6 класів 25
Вовчок В.П. Розробка педагогічного програмного засобу з вивчення програми Blender 28
Глиб В.С. Технологічні аспекти формування самостійного пізнавання фізики 30
Гнатишена В.В. Нетрадиційний урок як засіб активізації навчання фізики 33
Гузак О.В. Неуспішність учнів і шляхи її подолання 36
Деберчук О.А. Еліптична крайова задача в однорідному клиновидному необмеженому суцільному циліндрі 39
Дмитришина А.В. Методика вивчення виразів у курсі алгебри 7-8 класів середніх загальноосвітніх закладів 45
Іздепська А.М. Методи розв'язування задач оптимізації 48
Качмар О.П. Параболічна крайова задача в однорідному клиновидному необмеженому суцільному циліндрі 50

Кирилюк В.С., Федоров А.М. Проблема зацікавленості учнів на уроках фізики 56
Кисельов А.А. Методичні особливості розвитку пізнавальної діяльності на уроках трудового навчання 59
Корж В.А. Розробка генератора тестів з використанням стандарту OFFICEOPENXML 63
Корчак А.В. Аналіз альтернативних джерел енергії 64
Крайнічук Л.В. Про методику вивчення трикутників у шкільному курсі планіметрії 68
Левицький Є.А. Структурна реалізація динамічних ланок заданих інтегральним оператором Вольтерри 71
Люба С.М. Перехід до особистісно орієнтованого навчання як один із шляхів реформування змісту навчання у сучасній базовій школі 74
Мазур О.В. Комп'ютерна реалізація прямого методу формування передатних функцій 79
Машталер Л.Л. Демонстраційний фізичний експеримент 82
Мельник Я.С. Проблемне навчання фізики в школі 86
Михайленко Т.Ю. Формування завдань еталонного характеру в умовах особистісно орієнтованого навчання фізики 90
Мутика А.О. Використання мультимедійних і медійних засобів на уроках фізики 94
Нікітіна Л. А. Еліптична крайова задача в однорідному необмеженому суцільному циліндрі 97
Павлюк І.А. Оперативний контроль як засіб управління готовністю учнів до навчання економіки 101
Пазинюк В М., Свистун С.В. Розвиток творчої самостійності учнів у процесі трудового навчання 104
Петровська І.А. Робота вчителя фізики у сучасній школі 107
Пономаренко Ю.О. Використання SILVERLIGHT при розробці електронних навчальних курсів 112

Приймак Н.В. Особливості формування експериментальних фізичних знань 114
Присяжнюк В.І. Вивчення фізичних властивостей шпінелеподібних сполук 116
Резнічок К.В. Шляхи підвищення ефективності навчання фізиці учнів середньої та старшої школи 119
Свистун С.В. Особливості вивчення технологічних процесів під час трудового навчання 122
Севостьянов Д.О. Моделювання динамічних об'єктів з розподіленими параметрами шляхом розвинення передатних функцій за поліномами Чебишева 125
Сидорук В.А. Параболічна крайова задача в однорідному необмеженому суцільному циліндрі 127
Слободян О.В. Вклад Шарля Огюстена де Кулона в історію дослідження електричних явищ 132
Смірнов О.Е. Формування природничо-наукового мислення учнів засобами навчально-пізнавальних задач з фізики 135
Солопенко О.М. Пізнавальна гра в навчальному процесі з фізики 139
Танасюк Р.В. Розробка засобів синтезу інтегральних моделей за перехідними характеристиками типових лінійних динамічних систем 143
Турніцький В.О. Управління в навчально-виховному процесі на уроках фізики 145
Хрипун О.С. Розробка методики застосування комп'ютерних програм для обрахунку результатів лабораторних робіт та пояснення теорії вивчення явищ 148
Шевчук О.В. Характерні особливості та ознаки частково-пошукових лабораторних робіт у навчанні фізики 153
Шкоропата О.В. Розробка контенту для системи електронного навчання на основі моделі знань предметної області 155

УДК 372.142.2

Барілов Є.С., магістрант фізико-математичного факультету

Науковий керівник – **Мендерецький В.В.**, доктор педагогічних наук, професор

КОМПЕТЕНТНІСНИЙ ПІДХІД У ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ

У статті розглянуті переваги застосування компетентнісного підходу для цілеспрямованого формування практичних умінь учнів на уроках фізики.

Ключові слова: *науково-технічний прогрес, міжпредметні зв'язки, фізична задач, природничі науки, творчий процес, компетентність.*

Основною з тенденцій сучасної освіти є формування компетентної особистості. Компетентнісно-орієнтована парадигма освіти виникла та почала поширюватись у розвинутих країнах світу в 80-90-х роках минулого століття. Актуальність проблеми компетентнісної переорієнтації освіти носить об'єктивний характер і викликана кардинальними змінами умов функціонування як суспільства так і особи. Радою Європи було визначено п'ять груп ключових компетенцій, яким вона надала особливого значення і, які школа повинна формувати в учнів – соціальні, полікультурні, інформаційні, саморозвитку та самоосвіти, компетенції, що реалізуються в прагненні і здатності до раціональної продуктивної творчої діяльності.

Інтеграція України у європейський науковий та освітній простір зумовила зміни в системі її освіти. Закон України «Про освіту» передбачає перехід освітніх закладів України на європейські стандарти підготовки випускників. У відповідності до закону одним із основних принципів організації навчального процесу є інтеграція національної освіти у європейський освітній простір. Національна доктрина розвитку освіти в Україні ставить завдання зі створення умов для особистісного розвитку і творчої самореалізації кожного громадянина.

В останні десятиріччя в системі освіти відбулась певна переорієнтація педагогічних технологій у бік компетентнісного підходу. У ньому вчителю відводиться роль не монополіста передачі знань, а організатора цілісного процесу - такого навчального середовища, в якому створюються умови перетворення способів дій до способів діяння. Погляди такого фахівця зорієнтовані на майбутнє, він має бути готовий до передбачення можливих змін та до самостійного набуття нових знань, умінь і навичок.

Особливої гостроти за різновекторних вимог сьогодення до освіти набуло навчання з дисциплін природничого циклу, з фізики зокрема. Постіндустріальне суспільство вимагає від випускника школи, фундаментальних фізичних знань, як одного із чинників працівника сфери виробництва. З другого боку, гуманітаризація і гуманізація освіти

визначає, як пріоритетний, напрямок на задоволення індивідуальних потреб учня, які в багатьох ситуаціях зовсім не пов'язані з фізикою. За невеликим виключенням це призводить до недостатньо сформованої природничо-наукової підготовки випускника середньої школи, що в подальшому може суттєво вплинути на його наступне соціальне становлення.

Суспільству потрібна людина, яка, застосовуючи знання та сформовані уміння і навички, могла б адекватно скористатись ними у відповідних ситуаціях. Тому питання формування в учнів життєвої компетентності під час навчання природничим дисциплінам, зокрема фізики, є актуальним.

Концептуальною основою навчання фізики на сучасному етапі має стати:

- формування особистості, що живе і працює в світі техніки і складних технологій, а не лише як носія певної суми знань;
- розвиток змісту і організація процесу навчання повинні здійснюватися на основі діяльнісного підходу і гуманітаризації процесу навчання;
- під час організації навчання слід здійснити кардинальний перехід до діяльнісного підходу, спрямованого не лише на засвоєння знань, але й на способи цього засвоєння, на зразки та способи мислення і діяльності, на розвиток пізнавальних і творчих здібностей учнів.

Компетентнісний підхід задає принципово нову спрямованість навчального процесу з фізики в освітніх закладах. Провідним напрямком стає побудова навчального процесу не лише як академічного, який орієнтований на передачу нових знань, а й контекстного, під час якої школяр навчається відшуковувати знання і застосовувати їх в ситуаціях близьких до реальних практичних ситуацій.

Важливу роль у компетентнісному підході до вивчення фізики відіграє комплексне використання сучасних засобів наочності - мультимедіа у поєднанні з традиційними методиками навчання. При цьому ефективність розвитку мислення та формування мотивації до навчально-пізнавальної діяльності мають спрямування під час навчання фізики за принципом «від загального до конкретного», а використання засобів наочності згідно принципу «від абстрактного до конкретного».

Аналіз науково-педагогічної та методичної літератури засвідчує те, що існує проблема в питаннях вивчення фізики на основі компетентнісного підходу, що пов'язана з необхідністю вдосконалення змісту, форм і методів навчання на засадах застосування сучасних дидактичних засобів.

Вивчення фізики в школі на рівні сучасних вимог залежить від ступеня універсальної підготовки учительських кадрів, важливою складовою якої є фахова компетентність як узагальнена особистісна якість, складовими якої є високий рівень теоретико-методологічної,

психолого-педагогічної, предметної і методичної компетентності учителя.

Рух до практичної компетентності випускника розпочинається з теоретичної підготовки на уроках фізики та інших природничих предметів. Можливості загальноосвітніх навчальних закладів щодо такої підготовки мають об'єктивні обмеження: визначений термін навчання, «об'ємність» навчальних планів. мала кількість годин на вивчення фізики та інших природничих дисциплін. В результаті цього вчитель виявляється у ситуації майже природного протиріччя між наявною підготовкою, і тими вимогами, які постають перед ним в сучасній школі. Таке протиріччя має своє пояснення: процес засвоєння знань здійснюється швидше, ніж процес набуття умінь та навичок. Однак, парадокс в тому, що в сучасного вчителя здебільшого не вистачає і теоретичних знань для проведення самостійної творчої діяльності.

Психологи стверджують, що у людини функціонують різні види мислення. Однак при цьому мозок зорієнтований в основному на візуальне сприйняття спостережуваних об'єктів, що значно швидше і продуктивніше, ніж під час читання тексту. Зазначимо, що традиційні тексти підручника на паперовому носії переважно розвивають логічне, понятійне мислення і не в повній мірі сприяють розвитку образного (асоціативного) мислення.

Під час психологічних та педагогічних досліджень встановлено, що переважна більшість людей запам'ятовує до 5% матеріалу, сприйнятого на слух, до 20% сприйнятого візуально. Під час одночасного одержання аудіо і відеоінформації її запам'ятовуваність зростає до 40-50%. Мультимедійним засобам властива більша інформаційна щільність, поєднання понятійного і наочного, що органічно залучає до процесу пізнання і вербальне і образне мислення.

Варто зазначити, що дослідники, вивчаючи феномен комп’ютерних засобів навчання, вказують на їх недостатню відповідність до вимог педагогіки, психології та методики навчання. Зазвичай до принципово нових засобів застосовують стару методологію і тому створені, наприклад, посібники є електронною формою змісту посібника на друкованій основі. Власне змінився лише носій з паперового на електронний.

Другим, вкрай важливим зауваженням до навчальних мультимедіа виставляється невідповідність подання навчальної інформації певній віковій групі та не наголошення основних формуючих елементів знань про фізичне явище, процес тощо. Проблема поглиблюється ще й тим, що не надається належної уваги приведенню у відповідність змісту мультимедіа, орієнтованого на мову екрана з метою отримання дидактично ефективного засобу навчання. Це пов'язано із наявністю незначної кількості науково обгрунтованих методик навчання з

переформатування книжково-текстової інформації в екранно-мультимедійну.

Аналіз наукових досліджень та публікацій, досвіду роботи в школі з досліджуваної теми надав можливість виявити низку протиріч:

- між існуючою уніфікованою системою навчання на уроках фізики й індивідуально-творчим характером учнівської діяльності;
- між сучасним вимогами до рівня культури школяра і їх готовністю до оволодіння способами ефективної навчально-пізнавальної діяльності на засадах застосування програмованих навчальних засобів;
- між процесом упровадження мультимедійних технологій і методів навчання та необхідністю збереження традиційних методик організації навчальної діяльності;
- між необхідністю кардинального переходу від ілюстративно-пояснювального методу до діяльнісного функціонально-цільового, розрахованого на розвиток пізнавального інтересу і творчого потенціалу учнів;
- між рівнем розробки наукових знань про ефективні методи, прийоми та способи організації навчального процесу і практичною готовністю до використання мультимедійних дидактичних засобів;
- між нормативними обмеженнями навчального процесу і потребами впровадження особистісно-орієнтованого навчання;
- між традиційно побудованими курсами навчальних дисциплін, зорієнтованими на єдині шкільні програми і підручники та необхідністю врахування сучасних програм і підручників рівневого та профільного навчання в школах різного типу.

Вказані вище окремі протиріччя окреслюють проблему, яка існує в сучасній системі освіти: з урахуванням яких дидактичних засад слід організовувати навчальний процес з фізики, щоб забезпечити цілеспрямовану компетентнісну підготовку учнів у відповідності до вимог сучасного життя.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С., Криськов А.А., Мендерецький В.В. Збірник задач з фізики / Під ред. П.С.Атаманчука. – К.: Школяр, 1996. – 304 с.
2. Державний стандарт базової і повної середньої освіти //Освіта України. – 2004. – №5 . – 20 січня 2004 р. – С. 9–10.
3. Мендерецький В.В. Навчальний експеримент в системі підготовки вчителя фізики: – Кам'янець-Подільський: К-ПДУ, 2006. – 256 с.
4. Методичні основи організації і проведення навчального фізичного експерименту: Навч. посіб. / П.С.Атаманчук, О.І.Ляшенко, В.В.Мендерецький, А.М.Кух. – Кам'янець-Подільський: ПП Буйницький О.А., 2006. – 216 с.

In the articles considered of advantage of application of the personality oriented approach for the purposeful forming of practical abilities of students on the lessons of physics.

Key words: *scientific and technical progress, intersubject copulas, physical tasks, natural sciences, creative process, purposeful activity.*

УДК 004.942

Безродний В.І., студент 5 курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Верлань А.Ф.**, доктор технічних наук, професор

ВИКОРИСТАННЯ ЛАНЦЮГОВИХ ДРОБІВ ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ ІНТЕГРАЛЬНИХ РІВНЯНЬ ТИПУ ЗГОРТКИ ОПЕРАЦІЙНИМ МЕТОДОМ

У статті розглянуто розв'язування інтегральних рівнянь типу згортки із застосуванням ланцюгово-дробової апроксимації резольвенти інтегрального рівняння. Виконано програмну реалізацію даного методу.

Ключові слова: *інтегральні рівняння типу згортки, резольвента, передатна функція, апроксимація, Matlab, ланцюгові дроби.*

Рівняння типу згортки широко використовуються при розв'язанні задач фізики, механіки, електротехніки та ін., також до нього зводяться задачі, які описуються самими різними лінійними диференціальними рівняннями зі сталими коефіцієнтами.

Рівняння типу згортки $y(x) - \int_0^x k(x-s)y(s)ds = f(x)$ (1)

містить різницеве ядро k(x-s), тому інтегральний оператор

$$\int_0^x k(x-s)y(s)ds = k(x)y(x) \quad (2)$$

є операцією згортки функцій k(x) і y(x). Ця особливість дозволяє скористатися при розв'язанні (1) операційним методом, який полягає в отриманні алгебраїчних співвідношень для операторних зображень елементів вихідного рівняння, знаходження з них зображень вихідної функції та визначення по ньому оригіналу.

Якщо ввести позначення $Y(p) \to y(x), \Phi(p) \to f(x), K(p) \to k(x),$ (3)

то на основі властивостей перетворення Лапласа інтеграл (2) представляється у вигляді добутку зображень: $\int_0^x k(x-s)y(s)ds \to K(p)Y(p)$ при умові, що інтеграл $\int_0^\infty e^{-px}k(x)y(x)dx$ абсолютно збіжний. Тоді рівняння (1) перетворюється в операторне рівняння $Y(p) - K(p)Y(p) = \Phi(p),$ (4)

розв'язок якого має вигляд: $Y(p) = \frac{\Phi(p)}{1-K(p)}.$ (5)

З виразу (5) безпосередньо не витікає можливості застосування оберненого перетворення Лапласа. Але з еквівалентного виразу

$$Y(p) = \Phi(p) + R_L(p)\Phi(p), \quad (6)$$

де

$$R_L(p) = \frac{K(p)}{1-K(p)}, \quad (7)$$

завжди має оригінал R(x), слідує, що розв'язок переводиться в простір оригіналів, тобто виконується співвідношення y(x)=f(x)+R(x)f(x), або

$$y(x) = f(x) + \int_0^x R(x-s)f(s)ds. \qquad (8)$$

Звідси випливає, що R(x-s) представляє собою резольвенту ядра вихідного рівняння, аналітичний розв'язок якого є вираз (8). Для знаходження резольвенти може бути використане співвідношення (7) в зображеннях.

Шлях складання і розв'язання операторних рівнянь не є складним, труднощі виникають на двох головних етапах реалізації методу: при отриманні зображень для заданих функцій k(x) і f(x) (пряме перетворення) і при знаходженні оригіналу вихідного розв'язку по його зображенню.

Метою дослідження є розробка та комп'ютерна реалізація алгоритму використання ланцюгових дробів при розв'язанні інтегральних рівнянь типу згортки операційним методом.

Прикладом ядра, яке допускає точний перехід до зображення і наступні визначення резольвенти, є ядро виду

$$k(x) = a_0 + a_1 x + \cdots + a_n x^n,$$

зображення якого має вигляд

$$K(p) = \frac{a_0}{p} + a_1 \frac{1}{p^2} + \cdots + a_n \frac{n!}{p^{n+1}}.$$

Зображення резольвенти такого ядра

$$R_L(p) = \frac{K(p)}{1-K(p)} = \frac{a_0 p^n + a_1 p^{n-1}}{p^{n+1} - a_0 p^n - a_1 p^{n-1}}$$

є правильною дробово-раціональною функцією, оригінал якої знаходиться формально по одній з теорем операційного числення.

Для представлення оригіналів і зображень у вигляді, зручному для прямого і оберненого перетворення необхідно проводити апроксимації вихідних функцій. При виборі методів дробово-раціональної апроксимації необхідно враховувати швидкість збіжності рядів, яка інформативність параметрів послідовностей тощо. Одним з найбільш ефективних методів апроксимації передатних функцій є метод апроксимації за допомогою ланцюгових дробів.

Алгоритм побудови дробово-раціональної апроксимаційної моделі зображення резольвенти з використанням ланцюгових дробів полягає в наступному: 1) виконати заміну $p=s+a$ (у випадку, якщо $R_L(p)$ не є аналітичною в околі точки 0); 2) розвинути функцію $R_L(p)$в степеневий ряд; 3) взяти $2n$ членів степеневого ряду; 4) перетворити скінченний степеневий ряд в ланцюговий дріб; 5) за коефіцієнтами ланцюгового дробу побудувати його підхідний дріб; 6) виконати обернену заміну змінної $p=s-a$ (якщо виконувався пункт 1).

Після застосування поданого алгоритму отриману дробово-раціональну функцію подати у вигляді елементарних функцій. Для цього необхідно виконати її декомпозицію.

Алгоритм декомпозиції передатної функції:

1) Сформувати передатну функцію.

2) Знаходження коренів полінома знаменника передатної функції.

3) Провести розподіл коренів на дійсні та комплексні.

4) Сформувати поліном для дійсних і комплексних чисел коренів і перетворити його в символьний формат.

5) Отриманий по закінченню виконання циклу вираз спростити.

6) Сформувати і розв'язати систему диференціальних рівнянь з отриманого виразу.

7) Подати математичний вираз декомпозиції.

8) Вивести результат обчислення в форматі передатних функцій.

Із отриманих елементарних функцій легко знаходяться їх оригінали, це і буде розв'язком інтегрального рівняння.

На основі розглянутих алгоритмів розроблені наступні програмні засоби:

- a=koef_H(f,n) – функція призначена для знаходження коефіцієнтів a(i) правильного С-дробу, де f – вхідна функція (ядро) у символьному вигляді, n – кількість членів розкладу ряду Тейлора.
- [numm,dnum]=zgortka(a) – функція призначена для знаходження чисельника([numm) і знаменника(dnum) передатної функції, де a – коефіцієнти правильного С-дробу.
- pfn=dekz(numm,dnum) – функція призначена для розкладу складної передатної функції на простіші, де numm і dnum – чисельник і знаменник передатної функції.
- L_sum=laplace_i(pfn) – функція знаходить оригінал вихідного розв'язку по його зображенню, де pfn – масив простих передатних функцій, одержаних в результаті розкладу складної передатної функції на простіші.

Отже, розроблено та комп'ютерно реалізовано алгоритм використання ланцюгових дробів при розв'язанні інтегральних рівнянь типу згортки операційним методом.

Проведені дослідження показали, що застосування операційного методу разом із апроксимацією зображень ланцюговими дробами є ефективним підходом при розв'язанні інтегральних рівнянь типу згортки

Список використаних джерел:

1. Верлань А.Ф. Комп'ютерне моделювання в задачах динаміки електромеханічних систем: монографія / А.Ф.Верлань., В.А.Федорчук, В.А.Іванюк; Інститут проблем моделювання в енергетиці ім.. Г.Є.Пухова. – Кам'янець-Под.: К-ПНУ імені Івана Огієнка, 2010 – 204 с.

2. Верлань А.Ф. Интегральные уравнения: методы, алгоритмы, программы. / А.Ф. Верлань, В.С. Сизиков – К.: Наук. думка, 1986 – 542 с.

3. Половко А.М. Matlab для студентов / А.М. Половко, П.Н. Бутусов. — СПб. : БХВ-Петербург, 2005. —320 с.

4. Скоробогатько В.Я. Теория ветвящихся цепных дробей и ее применение в вычеслительной математике / В.Я. Скоробогатько. – М. : Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1983. – 312 с.

In this article, untiing of integral equalizations was considered as zgortki with application chain-shot approximations of resolvent of integral equalization. Programmatic realization of this method was executed.

***Keywords**: integral equalizations as zgortki, resolvent, transmission function, approximation, Matlab, chain shots.*

УДК 371.381

Белінський М.М., студент 5 курсу фізико-математичного факультету
Пазинюк В.М., студент 5 курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Пташнік Л.І.,** старший викладач

ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ПІД ЧАС ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ

У статі розглядаються особливості вивчення технологічних процесів в процесі трудового навчання і дається алгоритм їх використання.

Ключові слова: *технологічний процес, технічний процес, технологічна практика, технологія.*

Національна доктрина розвитку освіти України у XXI столітті визначає що, система освіти має забезпечити: формування у дітей і молоді цілісної наукової картини світу і сучасного світогляду, здібностей; формування трудової і моральної життєвотворчої мотивації, активної громадянської та професійної позиції, навчання основних принципів побудови професійної кар'єри і навичок поведінки у сім'ї, колективі й суспільстві, системі соціальних відносин і особливо на ринку праці; підготовку людей високої освіченості й культури, кваліфікованих спеціалістів, здатних до творчої праці, професійного розвитку, мобільності в освоєнні й впровадженні новітніх наукомістких та інформаційних технологій [2].

Роль кожної із шкільних навчальних дисциплін у виконанні цих завдань має визначити її місце у загальноосвітній підготовці середньої школи. В процесі трудового навчання створюються сприятливі умови для гармонічного розвитку особистості школярів. Тут здійснюється їх розумовий та фізичний розвиток, моральне та естетичне виховання, формування світогляду загалом.

Також важливим в новій програмі є ознайомлення учнів з поняттям технологій, що приводить до вивчення технологічних процесів. "Технологія" – сукупність методів обробки, виготовлення, зміна стану властивостей, форм сировини, матеріалу або напівфабриката, що застосовують в процесі виробництва для отримання готової продукції; „технологічний процес" – частина виробничого процесу, що містить дії зі зміни дальшого визначення стану предмету виробництва, крім того представляє собою сукупність механічних, фізичних, хімічних процесів – операцій змінюючи форму і розміри деталей, їх властивості і зовнішній вид, а також може включати з'єднання деталей в готовий виріб, перевірку відповідності готового виробу кресленню і технічним вимогам [1].

З нашої точки зору вивчення технологічних процесів дає можливість більш повніше розв'язати основні загальноосвітні завдання: трудове виховання, політехнічна освіта, профорієнтація, формування творчого ставлення до продуктивної праці та поєднання навчання з продуктивною працею.

Основна ідея вивчення технологічних процесів – це органічне поєднання виконавчої і творчої діяльності учнів, засвоєння на об'єктах праці не тільки операцій, але й елементів технічного конструювання. Учні знаходяться в таких умовах праці, коли безпосередньо виготовлення виробів зв'язується з вивченням їх конструкцій і технології обробітку, а також з розв'язку технічних задач. Тобто, в процесі трудового навчання не тільки виконуються визначені практичні дії, але і розв'язуються технічні задачі.

Навчання учнів технічним процесам дає можливість повніше реалізувати політехнічний принцип, що досягається з допомогою об'єктів праці, технічних конструкцій, що приводить до ознайомлення учнів з науковими основами техніки, засвоєння сутності технології, оволодіння навиками організації праці і роботи з найпростішими інструментами [3].

Практичному вивченню технологічних процесів на уроках трудового навчання передує розв'язування технічних задач. Ці задачі мають ряд особливостей і напрямленні на вивчення об'єктивно нового. Це творча робота учня, в якій він вперше приходить до формування ідеї нової для нього конструкції, принципу дії пристрою. Психологічнй шлях до відкриття для себе може бути на менш тяжкий ніж у професійного конструктора.

Вивчення технологічного процесу не завжди передбачає включення в процес розв'язку складних розрахунків, інженерного аналізу конструкцій. Пошукова діяльність знаходиться в винайденні самої ідеї конструкції, яка потребує відносно нескладного розрахунку. Виконуючи завдання, учень повинен знайти ідею конструкції і технологічно її реалізувати в натуральному об'єкті, або моделі [4].

Для розв'язання задач технологічної практики пропоную алгоритм:

1. Вибір виробу для конструювання його учнями.
2. Складання технічної документації.
3. Виконання технологічних процесів для виготовлення окремих деталей.
4. Складання готового виробу.
5. Оздоблення виробу.

З практики видно, що успіх в розв'язані технічних задач залежить від рівня розвитку в учнів наочно-діючого, практичного мислення і сформованості в них вміння оперувати просторовою уявою технічних об'єктів в статиці і динаміці, а це можливе при вивченні технологічних процесів.

Вивчення технологічного процесу потребує правильного вибору технічного завдання для конструювання виробу. В першу чергу потрібно, щоб воно мало загальнокорисний характер. Це означає, що кожне окреме технічне явище пізнається як часткове застосування широкого кола загальнонаукових і загальнотехнічних знань. А в основі виконання практичних завдань лежить

широке застосування загальнотрудових прийомів, які легко можуть бути перенесені на різні види технологічних процесів.

Здійснення трудового навчання з використанням вивчення технологічних процесів передбачає певні труднощі, але їх подолання приведе до кращого показника у навчанні.

Список використаних джерел:

1. Политехнический словарь / Редколегия.: А. Ю. Ишлинский и др. – 3-е изд. – М.: Сов. энцикл., 1989. – 656 с.
2. Тхоржевський Д. О. Обговорюємо проект нової програми // Трудова підготовка в закладах освіти. – 2001. – №4. С. 32-36.
3. Методика формирования трудовых умений и навыков у учащихся 5 -7 класов: Пособие для учителей /Под ред. В.И.Качнева. – К.: Рад. шк., 1989. – 144 с.
4. Техническое творчество учащихся./ Под. ред. Столярова Ю.С. – М.: Просвещение, 1989. – 23 с.

In the floor the features of study of technological processes are examined in the process of labour studies and the algorithm of the ix e is given.

Key words: *technological process, technical process, technological practice, technology.*

УДК 371.381

Белінський М.М., студент 5 курсу фізико-математичного факультету
Свистун С.В., студент 5 курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Пташнік Л.І.,** старший викладач

ЗНАЧЕННЯ ТЕХНІЧНИХ ЗАДАЧ У ПРОЦЕСІ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ ШКОЛЯРІВ

У статі розглядається значимість використання технічних задач в навчальній діяльності школярів.

Ключові слова: *трудове навчання, технічна задача,типи технічних задач, способи рішення технічних задач.*

Трудове навчання є складовою частиною шкільної освіти школярів. Воно направлене на освоєння ними навиків праці, ознайомлення їх з процесами виробництва при тісному зв'язку з основами наук.

На уроках з технічної праці учні ознайомлюються з рядом робітничих професій. До закінчення IX класу вони мають бути достатньо підготовлені для усвідомленого вирішення питання про вибір подальшого шляху навчання. Дослідження соціологів показують, що, на жаль, інтерес учнів до робітничих професій незначний в порівнянні з потребою їх в промисловості.

Враховуючи сучасний розвиток науки і техніки, можна виділити ряд

шляхів підвищення ефективності занять з трудовому навчання: розвивати розумову діяльність учнів, учити логічно мислити, аналізувати, передбачати труднощі, недоліки, уміти їх долати і так далі.

Останім часом у соціально-економічних умовах, освітніх процесах України відбувалися серйозні зміни, що потребує відповідного відображення у змісті технологічної підготовки школярів. Щоб забезпечити життєве, соціальне і трудове становлення випускників загальноосвітньої школи, їх адаптацію в нових соціально-економічних умовах, необхідно узгодити мету і завдання трудового навчання з метою, станом і провідними тенденціями розвитку суспільства в науково-технічній, виробничій і духовній сферах. [3]

У зв'язку з цим було поставлено завдання: знайти оптимальні можливості предмету «Трудове навчання» в розвитку учнів інтересів, що впливають на їх професійне самовизначення.

Для вирішення цього завдання потрібно удосконалити організацію уроків трудового навчання. Як показує практика, в процесі навчання в учнів при переході в більш старші класи спостерігається пониження інтересу до уроків трудового навчання. Цей чинник можна пояснити так, учні мають певний запас знань для самостійної творчої праці. Проте на заняттях в шкільних майстернях вони невміло використовують свої знання з практики, тому необхідно розвивати у них технічне мислення разом з розвитком трудових умінь.

Можна виділити наступні загальнотрудові політехнічні уміння сучасного робітника: конструктивно-технічні, організаційно-технологічні, операційно-контрольні.

Ці уміння формуються на трьох етапах.

На першому етапі виявляється образ виробу, який може бути виготовлене по кресленнях, схемам або за особистим задумом.

На другому етапі здійснюється організація і технологія виробництва. Тут відбувається вибір знарядь праці і необхідного матеріалу, визначається спосіб обробки деталей.

На третьому етапі виконуються сплановані операції. Завершальною операцією є регулювання і контроль роботи.

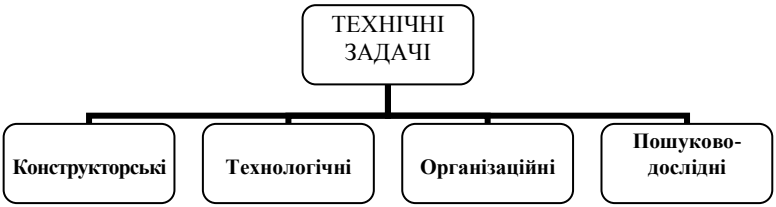
У сучасних умовах трудової діяльності від працівника вимагаються не тільки професійні знання і вміння, а й здібності сприймати нове, приймати рішення, проектувати і виконувати творчу роботу. Стає зрозуміло, що в XXI столітті технічні знання, технічна культура молодої людини, яка вступає до життя, настільки ж важлива, як і гуманітарна і природничо-наукова культура, якими вона оволодіває в школі [3].

Для розвитку технічного мислення у школярів, узагальнення їх знань і формування загальнотрудових політехнічних умінь на уроках праці ми використовуємо виробничо-технічні завдання з проектно-технологічної діяльності. При виборі цих завдань слід увага на їх політехнічний зміст. Причому вони мають бути логічно суміщені із змістом і характером

процесу навчання, враховувати один з основних принципів дидактики — від простого до складного. В результаті навчання можна виділити наступну класифікацію задач.

Для того, щоб технічні задачі успішно виконували своє цільове призначення, до їх змісту висувається ряд вимог:

- технічні задачі повинні відповідати заданій меті
- носити проблемний або продуктивний, евристичний характер.



Розв’язання технічної задачі починається з її засвоєння, напрямленого на створення в студентів чіткого і по можливості наочного уявлення про зміст даного завдання. Цьому значною мірою сприяє графічне зображення її умови. Не можна допускати, щоб студенти приступали до розв’язання задачі, не з'ясувавши її умову, оскільки рішення задачі це засіб стимулювання пізнавальної і творчої активності, розвитку технічного мислення.

Задачі на співвідношення реальної деталі або технічного малюнка з кресленням або ескізом цієї деталі. Учням надається креслення і деталі, що трохи відрізняються один від одного за конструкції, і ставиться завдання, проаналізувавши креслення, визначити, до якої деталі воно відноситься. Такий аналіз необхідний для розвитку конструкторського мислення учнів.

Задачі на управління верстатами. Учням надаються завдання на налаштування верстата на задані режими, що відповідають реальним умовам обробки. Вони встановлюють на верстаті число оборотів шпінделя, напрям його обертання і подачу. Завдання на формування поняття про головний і допоміжний рухи.

При цьому в учнів розвиваються уявлення про поверхні, що отримуються при обробці деталей на верстатах залежно від умов цих рухів.

Задачі на правильну розстановку вказаних в технологічній карті операцій обробки. При вирішенні цих задач складання ескізів і описів операцій в учнів виробляються і закріплюються поняття про послідовність обробки, про співвідношення креслення готової деталі з виробом.

Задачі на складання технологічної карти. Після обговорення складених карт учні виготовляють деталь. Завдання на складання креслення по словесному опису технології обробки деталі.

Задачі на моделювання і конструювання. При вирішенні цих задач можна використовувати моделі механізмів, що діють. Дані задачі формують

в учнів здатність аналізувати вже цілі комплекси деталей в їх взаємодії.

Політехнічна спрямованість трудового навчання забезпечується вивченням загальних об'єктів техніки, принципів і процесів їх роботи, елементів конструкцій (виробів, інструментів, пристроїв, механізмів, верстатів, машин). Крім того, програма передбачає природничо-наукове обґрунтування технології обробки матеріалів, агротехніки вирощування рослин і ін. [1].

Список використаних джерел:

1. П.Р.Атутов. Політехнічний принцип у навчанні школярів. - К.: Рад. школа, 1982 .- 176 с.

2. Проектно-технологічна діяльність учнів на уроках трудового навчання: теорія та методика. За заг. ред. О.М.Коберника. - К.: Наук. світ, 2003. - 172 с.

3. В.К.Сидоренко. Проектно-технологічний підхід як основа оновлення змісту трудового навчання школярів. - Трудова підготовка в закладах освіти, 2004, №1. — с. 2-4.

In the floor meaningfulness of the use of technical tasks is examined in educational activity of schoolboys.

Keywords: *labor studies, technical task, types of technical tasks, methods of decision of technical tasks*

УДК 53:07(37)+018

Боденчук О.В., студент 5 курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Семерня О.М.**, кандидат пед. наук, старший викладач

МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ В 11 КЛАСІ ЗАСОБАМИ ЦІЛЬОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

У статті описані основні методичні аспекти активізуючого навчання фізики у 11 класах за еталонним підходом. Окреслюються основи навчання фізики старшокласників за новими стандартами фізичної освіти та засобами еталонів контролю навчальних досягнень.

Ключові слова*: еталонні вимірники якості знань, система фізичних завдань еталонного змісту, цільова навчальна програма.*

Аналізуючи зміст навчальної програми шкільного курсу фізики – окреслюємо те, що – це фундаментальна наука, яка вивчає загальні закономірності перебігу природних явищ, закладає основи світорозуміння на різних рівнях пізнання природи і дає загальне обґрунтування природничо-наукової картини світу [4].

Із входженням України до європейського освітнього простору відбувається реформування та наближення освіти до західноєвропейських зразків, у основу яких закладено орієнтування на неповторну, унікальну, творчу та конкурентоздатну особистість, яка б упродовж усього життя навчалась, уміла самостійно трансформувати існуючі в своїй свідомості знання та приносила користь собі та суспільству.

Головне завдання навчання фізики у загальноосвітніх школах – забезпечення міцного і свідомого оволодіння системою якостей фізичних знань, достатніх для вивчення сумарних предметів і продовження освіти. Якості фізичних знань передбачають розвиток диференційованого за рівнями і напрямами навчання відповідно до особистісних і суспільних інтересів [4].

Актуальними питаннями методики навчання фізики визначаються напрямки активізації та мотивації навчально-пізнавальної діяльності старшокласників [3]. Проблеми організації пізнавального процесу з фізики легко розв'язуються за умов збільшення об'єму дидактичного матеріалу з використання еталонних вимірників якості фізичних знань, удосконалення системи викладу навчального матеріалу з використанням дидактичних ресурсів, чим і займаються ряд вчених-дослідників [1, 3-5]: П.С.Атаманчук, В.І.Баштовий, С.П.Величко, О.І.Ляшенко, І.В.Корсун, Є.В.Коршак, В.В.Мендерецький, А.І. Павленко, В.Д.Сиротюк та інші.

Комплексне дослідження й всебічна розробка дидактичних основ використання еталонних вимірників якості знань у навчанні фізики старшокласників реалізує ідею цілеспрямування фізичної освіти на розвиток творчих здібностей учнів та активізацію пізнавальної діяльності за умов особистісно орієнтованого навчання.

Враховуючи те, що акт пізнавальної діяльності кожного суб'єкта відбувається різними способами: в залежності від їх психомоторних властивостей, емоційно-вольових процесів. Виділяють такі основні якісні характеристики засвоєння пізнавальних задач – параметри усвідомлення, стереотипності, та пристрасності [2].

Такі якісні характеристики процесу навчально-пізнавальної діяльності окреслюють сутність будь-якого людського пізнання у межах минулого, теперішнього та майбутнього часів його перебігу. Цим забезпечується цілісна картина структури людської свідомості – минуле (стереотипність), теперішнє (усвідомлення), майбутнє (пристрастність).

Якщо ж говорити про віддзеркалення властивостей пізнавальної діяльності особистості, то вирізняють такі якісні їх види (еталонні вимірники якості знань): розуміння головного (РГ), заучування знань (ЗЗ), наслідування (НС), повне володіння знаннями (ПВЗ), уміння застосовувати знання (УЗЗ), навичка (Н), переконання (П) [1].

Відповідно до предмета, мети, та гіпотези дипломного дослідження було визначено основні завдання:

1. Здійснити психолого-педагогічний аналіз сучасного стану проблеми дидактичного забезпечення завдань еталонного змісту на уроках фізики в 11 класі з метою встановлення чинників, які сприяють розвитку дієвих фізичних знань, формування власного стилю пізнання.
2. Теоретично обґрунтувати методичні аспекти викладання нового матеріалу еталонними засобами навчання на уроках фізики в 11 класі.
3. Розробити дидактичний матеріал для проведення уроків вивчення нового матеріалу 11 класу згідно діючих фізичних стандартів середньої освіти.
4. Експериментально перевірити ефективність розробленого

дидактичного забезпечення.

Таким чином, інноваційні тенденції у навчально-пізнавальному процесі з фізики (11 клас) поширюють рекомендовані міністерством освіти і науки України глобальну мету навчання і завдання вивчення фізики в старшій школі та забезпечують прогнозованість на досягнення кінцевого результату для учня — активність пізнання оточуючого світу, наукової картину світу, вироблення власного стилю пізнання тощо.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Методичні основи управління навчанням фізики : монографія / П.С.Атаманчук, О.М.Семерня. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2005. — 196 с.
2. Атаманчук П.С. Дидактичне забезпечення семінарських занять з курсу «Методика навчання фізики» (загальні питання): навчально-методичний посібник / П.С.Атаманчук, О.М.Семерня, Т.П.Поведа. –Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка , 2010 – 391 с.
3. Ляшенко О.І. Сучасні проблеми навчання фізики в середній школі / О.І. Ляшенко // Збірник наукових праць Кам'янець–Подільського державного університету: Серія педагогічна / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.)]. — Кам'янець–Подільський : Кам'янець–Подільський національний університет, 2008. — Вип. 14: Інновації в навчанні фізиці та дисциплін технологічної освітньої галузі: міжнародний та вітчизняний досвід. — С.23–24.
4. Програми для середніх загальноосвітніх шкіл: Фізика. Астрономія: 7-12 класи. — К : Перун, 2008. — 68 с.
5. Семерня О.М. Методичні особливості вивчення фізики у 10-11 класах за умов стандартизації освіти / О.М. Семерня // Зб. наук. праць Кам'янець–Подільський національний університет імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець–Подільський : Кам'янець–Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2009 – Вип. 15: Управління якістю підготовки майбутніх учителів фізики та трудового навчання. – С. 165-169.

In the article the basic aspects of management in educational-cognitive process of pupils from 10-11 class. Select the use of standard measuring devices of quality of knowledges, control and correction main positions.

Key words: *educational-cognitive process, standard measuring devices of quality of knowledges, management program.*

УДК 371.381

Браїк М. А., студент 5 курсу фізико-математичного факультету
Кушнір О.І., студент 5 курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Пташнік Л.І.,** старший викладач

ТЕХНІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ШКОЛЯРІВ

У статі розглядаються деякі аспекти використання технічного моделювання в навчальному процесі школярів

Ключові слова: *технічна творчість, технічне моделювання, конструкторська діяльність.*

На сучасному етапі реформування освітньої галузі основна увага приділяється її якісному поліпшенню та гуманізації, що передбачає утвердження людини, як найвищої соціальної цінності, найголовніше розкриття її здібності, створення умов для розвитку особистості [2].

Зміна виробничих технологій, використання автоматизованих виробничих ліній і роботів, якими керують засобами обчислювальної техніки, призвели до зміни вимог до тих, хто бере участь у виробництві. Світовий досвід засвідчує, що через швидку зміну технологій кожні 4 – 5 років людина змушена змінювати професію. Звідси випливає, що перед початком трудової діяльності кожна людина повинна отримати широкий політехнічний кругозір, ознайомитись з різними напрямами перетворюючої діяльності людини, оцінити свої здібності і вибрати напрям професійної діяльності [3].

Обов'язковою умовою набуття людиною деякого способу дій є включення до їх складу пізнавальних задач, що підлягають засвоєнню. Можливості ефективного управлінні навчальним процесом взагалі і формування практичних умінь зокрема повністю зростають, якщо чітко будуть окресленні еталони контролю цією діяльності [1].

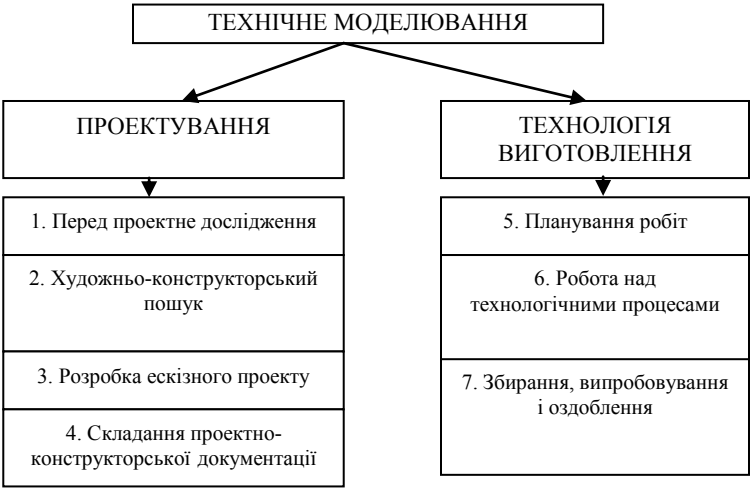
Під технічною творчістю розуміють цілеспрямовану діяльність людини, яка завершується створенням чогось нового з метою удосконалення знарядь праці, технологічних процесів, планування праці, конструкції виробів, тощо – нового, яке має суспільну цінність [5].

Але технічну творчість учнів слід розуміти з двох точок зору – педагогічної і психологічної. З педагогічної – це не тільки вид діяльності, напрямлений на ознайомлення учнів з різноманітним світом техніки, розвитком їх здібностей, але як і один із способів виховання і політехнічної освіти. Психологи включають в процес управління творчою діяльністю методи правильної діагностики творчих здібностей, що допомагають визначити в якому виді діяльності і при яких умовах учні можуть найбільш проявити себе [4].

Технічне моделюванням - це створення школярами макетів і діючих моделей, яке в подальшому здатне перейти в проектування та завершену творчу роботу по виготовленню виробів. Технічне моделювання – це пізнавальний процес, який націлений на збагачення школярів загально технічними знаннями, вміннями і сприяє розвитку їх творчих здібностей, тобто формування особистості.

Розглянемо деякі аспекти теоретичних основ технічного моделювання, що складає заміну вивчення явищ і об'єктів, які цікавлять людину в натуральну величину, моделі меншого чи більшого масштабу. Сутність полягає в тому, що проводячи досліди з моделями можна було б давати необхідні відповіді про характер ефектів і різних величин, пов'язаних з явищами в натуральну величину. Створення технічних моделей, це необхідний етап проектування майбутньої машини, засіб перевірки нової технічної ідеї. Однією з основних вимог, які ставляться до моделей є багатоцільова подібність оригіналу.

Нявчання школярів різним видам моделювання сприяє розвитку їх технічної творчості, конструкторських здібностей, а також удосконаленню трудових умінь і навилків. Практика показує, що технічне моделювання варто здійснювати за слідкуючою схемою:



Досвід попереджує, що для досягнення продуктивності технічного моделювання в своїй практиці пов'язую його з моделюванням явищ природи і необхідного обладнання для вивчення загальноосвітніх предметів, особливо природничого циклу, оскільки моделювання – технічне. Найбільшу увагу приділяю моделювання фізичних явищ і об'єктів.

В своїй практиці вчителі частіше використовуємо моделі вже існуючі. Та спонукаючи учнів до виготовлення моделей використовуючи проектно-технологічний підхід, вони тим самим дають їм можливість глибше зрозуміти процеси, що зустрічаються їм у повсякденному житі. При виготовленні технічної моделі, учень проникає в глиб, засвоює принцип її дії, закріплює знання законів на яких базується сама модель, здійснюється важливий міжпредметний зв'язок основ шкільних наук. Одночасно він дізнається про призначення і використання моделі, вчиться проводити розрахунки, читати технічне креслення та складати ескізи. Виготовлення дитиною моделі – це творчий процес, учень може змінити чи доповнити конструкцію на власний розсуд.

Відомо, що процес творчості характеризується єдністю теоретичних знань і практичного досвіду. Але теорія перевіряється практикою, а на практиці виникають такі питання, що потребують теоретичних розв'язків. Теоретична підготовка в технічній творчій діяльності складається з знань методів і способів конструювання, прийомів

розв'язку творчих задач і політехнічних знань. А досвід практичної роботи накопичується в учнів після отримання умінь і навичок в роботі з інструментами, формування загально трудових умінь і т.д.

Технічне моделювання не повинно зводитись лише до виготовлення моделі та її випробування. Важливим є всебічний розвиток школяра. Правильно виготовлена, діюча модель повинна переконувати учня у справедливості природничих законів, тому слід дуже вдало обирати об'єкт технічного моделювання. Виховна функція моделювання сприяє професійній організації діяльності учнів.

В процесі технічного моделювання проявляється конструкторська діяльність, яка полягає в розв'язанні багатьох взаємозв'язаних технічних задач і є продуктивним способом моделювання. Відомо, що в процесі творчої діяльності у конструктора і винахідника виникають специфічні особливості мислення, тобто можливість уявити конструкцію технічного приладу і взаємодію його окремих елементів, уміння виявити причинно – наслідкові зв'язки між технічними явищами.

Отже, здійснюючи технічне моделювання з учнями слід звернути увагу на такі моменти:

по – перше, процес моделювання виробу варто розглядати не як самоціль, а як творчий процес, який супроводжується розв'язанням технічних завдань і є синтезом розумової і практичної діяльності;

по – друге, заняття доцільно організовувати на основі проблемного методу навчання, максимально скоротивши рецептурний метод.

Для навчальних завдань беремо виготовлення приладів, моделей та різного обладнання, які відповідають навчальним цілям, викликають в учнів інтерес і бажання зробити їх власноручно.

Список використаних джерел:

1. П.С.Атаманчук. Інноваційні технології управління навчанням фізики. – Кам'янець-Подільський: К-ПДПУ, 1999. – 174 с.

2. Концепція 12-річної середньої загальноосвітньої школи// Освіта. – 2000. – 30 серпня – 6 вересня. – С. 3 -6.

3. В.К.Сидоренко. Проектно-технологічний підхід як основа оновлення змісту трудового навчання школярів. – Трудова підготовка в закладах освіти, 2004, №1, с.2-4.

4. Техническое творчество учащихся: Учебное пособие для студентов и учащихся педучилищ по индустриально-педагогической спец. / Ю.С.Столяров, Д.М.Комский, В.Г.Гетте и др.; Под ред. Ю.С.Столярова, Д.М.Комского. – М.: Просвещение, 1989. – 223 с.

5. Д.О.Тхоржевський. Методика трудового та професійного навчання. ЧастинаІ. Теорія трудового навчання: Підручник для вищих педагогічних навчальних закладів. – Київ: РННЦ"ДІНІТ", 2000. – 248 с.

In the floor the aspects of the use of technical design are examined in the educational proces of schoolboys

Keywords: *technical creation, technical модельвання, designer activity.*

УДК 681.3

Венгрова О.М., студентка 5 курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Бейко І.В.,** доктор технічних наук, професор

ЗАСТОСУВАНЯ КОМПОНЕНТУ SLK У ТЕХНОЛОГІЇ SHAREPOINT

Розглядається питання використання компоненту SLK для створення електронного навчального курсу у технології SharePoint.
Ключові слова: *SharePoint, SLK, навчальний курс, SCORM, e-learning.*

Розвиток інформаційних технологій з кожним роком стає більш інтенсивнішим. У процесі глобалізації суспільства в Україні поступово впроваджується електронне навчання (e-learning), яке успішно розвивається у сучасному світі, а у країнах Євросоюзу і США вже давно отримало широке розповсюдження. Головна проблема, з якою зустрічаються під час організації e-learning – це побудова електронного курсу та відсутність електронного контенту для навчального курсу, що відповідав би специфіці певного навчального закладу. В ідеалі електронний курс, адаптований до профілю навчального закладу, повинен бути ефективний і цікавий за рахунок інтерактивності, наглядності і чіткого викладу матеріалу. Введення стандартів сприяє поглибленню вимог до систем електронного навчання і програмного забезпечення.

Мета створення електронного навчального курсу – отримання певного комплексного рішення, яке буде об'єднувати всіх учасників навчального процесу у цільову аудиторію.

Одним із найоптимальніших варіантів вирішення задачі побудови курсу для електронної LMS виявилась технологія SharePoint, завдяки вбудованим можливостям інформування, публікації документів, персоналізації контенту, вбудованій інтеграції з доменними службами Windows Server і програмами пакету Microsoft Office, а також завдяки наявності надбудови SLK, яка дозволяє організувати процес електронного навчання на основі навчальних курсів у форматах, що відповідають міжнародним стандартам.

SLK (SharePoint Learning Kit) – програмний продукт, створений корпорацією Microsoft, дозволяє викладачам створювати завдання із різноманітних документів документів, що зберігаються у бібліотеці документів SharePoint. SLK є своєрідним доповнення до SharePoint, що значно розширює його можливості. SLK реалізує функціонал e-Learning в порталі на базі технології SharePoint.

SharePoint у поєднанні з Microsoft SharePoint Learning Kit розв'язує задачі створення та керування інформаційним змістом у рамках навчального процесу; дозволяє проводити тестування, у тому числі адаптивне; проводити оцінку завдань на основі кількох критеріїв, з подальшим об'єднанням в узагальнюючу оцінку; отримувати інформації про проходження курсу студентом і про його результати; адаптовувати

розроблений продукт для потреб конкретного навчального закладу [1,2].

Важливим є те, що функціонал SLK підтримує навчальні курси у форматі SCORM 2004, який вважать міжнародним.

Для перетворення наявних матеріалів, наприклад, текстів лекцій, у формат SCORM можна використати продукт Learning Essential for Microsoft Office, який можна вільно завантажити із офіційного сайту Microsoft. Завдяки наявності SCORM Tools у Learning Essential викладач легко перетворить свої надбання у навчальні матеріали сумісні з різноманітними LMS. Для цього у одній із програм пакету Microsoft Office потрібно перейти на вкладку «Надстройки» і натиснути Save Learning Object, із меню Learning Object Tools. Далі потрібно за зберегти документ, що і буде запропоновано майстром програми. Результатом роботи є готовий матеріал у форматі SCORM, який можна розміщувати до бібліотеки SharePoint і використовувати як повноцінний навчальний курс.

Отже, навчальний комплекс створений з використанням технології SharePoint + SLK значно полегшує численні процеси і операції, які виникають у ході навчального процесу, дозволяє організовувати ефективну взаємодію між викладачами та особами, які навчаються, формує інтерес студентів до вивчення сучасних інформаційних технологій.

Список використаних джерел:

1. *http://www.codeplex.com/SLK*
2. *http://www.microsoft.com/education/SLK.mspx*

The article describes questions of using component SLK for creating the training course in SharePoint technology.

Key words: *SharePoint, SLK, test system, training course, e-learning.*

УДК 681.142.2

Вишневська М. В., студентка 5 курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Сморжевський Ю.Л.**,
кандидат педагогічних наук, старший викладач

ПРО МЕТОДИКУ ВИВЧЕННЯ ДРОБОВИХ ЧИСЕЛ У КУРСІ МАТЕМАТИКИ 5-6 КЛАСІВ

Розроблено методику вивчення дробових чисел в курсі математики 5-6 класів, яка допоможе вчителям доступніше пояснювати навчальний матеріал.

Ключові слова: *звичайні дроби, десяткові дроби.*

Необхідність в дробових числах виникла у людини на досить ранній стадії розвитку. Уже поділ здобичі, який складався із декількох вбитих тварин, між учасниками полювання, коли число тварин не було кратним числу мисливців, могло привести первісну людину до поняття про дробове

число. Але справжня необхідність в цих числах виникла при вимірюванні певної величини за допомогою вибраної одиниці цієї величини.

Конкретне виникнення дробів зафіксовано в нашій мові. Ми називаємо хвилинами, секундами з одного боку 60 частину години, хвилини, з іншого – шістдесяті частини одного градуса кута і дуги кола. Така назва одними і тими ж словами мір зовсім різних величин (часу і кута) пояснюється тим, що жителі старовинного Вавилону більше ніж за 3000 р до н. е. мали систему мір, в якій менша одиниця виміру становила $\frac{1}{60}$ частину більшої одиниці. Тобто: перша частина - $\frac{1}{60}$, друга частина - $\frac{1}{60^2}$, третя частина - $\frac{1}{60^3}$ і т. д.

Таким чином, практика привела людину до необхідності використання різних одиниць, а із відношення цих конкретних мір виникло абстрактне поняття дробу [3].

Питання про те з яких дробів звичайних чи десяткових доцільно починати вивчення дробових чисел в школі є досить дискусійним. Уже більше ста років одні пропонують спочатку вивчати звичайні дроби, а потім десяткові, інші – навпаки, спочатку десяткові, а потім звичайні.

Звичайні дроби були відомі єгипетським математикам кілька тисячоліть тому, а десяткові дроби вперше з'явилися тільки в XV ст. В арифметиці Магницького, яка вийшла в 1703 р., звичайним дробам присвячено всю другу частину першої книги, а десятковим всього 3 сторінки. Більше місця десятковим дробам відводилось в підручниках другої половини XVIII ст., але тоді вони розглядалися не лише після звичайних дробів, а після коренів і логарифмів. Тільки в арифметиці Буняковського, перше видання якого вийшло 1844р., десяткові дроби викладено паралельно з цілими числами перед звичайними дробами [1].

У наших загальноосвітніх школах довгий час спочатку вивчали звичайні дроби, а потім десяткові. Прихильники такої послідовності вивчення дробових чисел наводять такі аргументи:

1) десятковий дріб є видом звичайного дробу, і щоб дати означення десяткового дробу, треба спочатку дати поняття про звичайний дріб;

2) якщо починати з вивчення десяткових, то при множенні і діленні виникнуть труднощі і неминуче знизиться науковий рівень викладання.

Однак інші методисти вважають, що краще починати з десяткових дробів, бо:

1) для практичних потреб досить знати лише десяткові дроби;

2) дії над десятковими дробами виконувати легше, ніж над звичайними;

3) всю теорію десяткових дробів можна побудувати, не використовуючи поняття звичайного дробу, а лише поширюючи прийняту в нас десяткову систему нумерації на розряди менші 1.

Ця дискусія ще не закінчилась, хоч тепер, як і раніше, учні спочатку розглядають звичайні дроби і лише потім – десяткові [2].

Наприкінці XX століття середня загальноосвітня школа вступила в принципово новий етап свого розвитку, характерними рисами якого є розбудова освіти на нових прогресивних концепціях, запровадження у навчально-виховний процес сучасних педагогічних та інформаційних технологій, науково-методичних досягнень.

В 2000 році було розпочато реформу освіти України, яка передбачає реалізацію принципів гуманітарної освіти, переорієнтацію процесу навчання на розвиток особистості учня, формування його основних компетенцій.

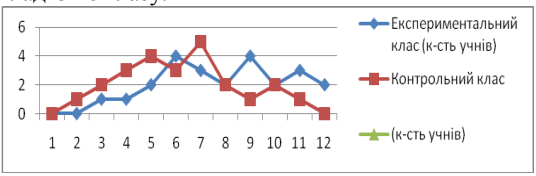
Тема "Дробові числа" є досить важливою у шкільному курсі математики і для розвитку мислення учнів. Адже на основі цих знань базується подальший виклад матеріалу, вони є основою для виконання будя-яких обчислень.

У зв'язку з переходом шкіл на 12-бальну шкалу оцінювання знань учнів, чотирьохрівневе навчання і нові підручники з математики виникає необхідність розробити методику вивчення дробових чисел, яка б відповідала цим вимогам.

Все це і зумовило вибір теми дослідження "Методика вивчення дробових чисел в курсі математики 5-6 класів"

Для розробки методики використовували комплекс теоретичних та експериментальних методів: аналіз психолого-педагогічної літератури, підручників і посібників з математики; практична діяльність по організації і проведенню навчального процесу на уроках математики; педагогічний експеримент, опрацювання його результатів з використанням методів математичної статистики.

З вчителем було обговорено, в чому суть та особливості експерименту. Експеримент проводився в двох протилежних класах. Один клас – контрольний, інший – експериментальний. Учні експериментальних класів навчались за розробленою методикою, а учні контрольних – за шкільними програмами та підручниками. По закінченні навчання, учням і експериментальних, і контрольних класів, було запропоновано перевірочні роботи: для учнів 5-х класів з теми "Десяткові дроби", учням 6-х класів – "Додовання та віднімання". З одержаних результатів контрольних робіт випливає, що дана методика є ефективною, адже, в експериментальному класі зріс рівень навчальних досягнень учнів. Це можна побачити із відповідного графіку, на прикладі 5-го класу.



Варто зазначити, що найкращі результати у засвоєнні дробових чисел у 5-6 класах досягаються при умові одночасного використання в процесі навчання дидактичних матеріалів і тематичних перевірочних робіт:

- учень, розв'язуючи запропоновані задачі, одержує інформацію про рівень складності кожного завдання. Він сам стежить за

тенденцією зміни свого розвитку, визначає досягнутий ним рівень. Якщо учень не може розв'язати задачі бажаного рівня – це сигнал для нього про необхідність додаткових занять, консультацій;

- звичайна робота змушує учня розв'язати цілу низку завдань, частина яких є елементарними. Однакові задачі не дають можливості проявити високий рівень знань, однак вимагають значних витрат часу.

Проведена експериментальна перевірка розробленої моделі свідчить про існування тісного зв'язку між застосуванням різнорівневих задач для перевірки і досягненням учнями відповідних рівнів знань (одержаний коефіцієнт кореляції наближається до одиниці). Тому можна говорити про доцільність впровадження такої методичної системи в навчальний процес. Їх використання в шкільній практиці сприяє розвитку в учнів стійкого інтересу до поглиблення вивчення математики, веде до формування даних рівнів знань, їх об'єктивної перевірки.

Список використаних джерел:

1. Бевз Г.П. Методика викладання математики: Навч. Посібник. – К.: Вища шк. – 1989. – 369 с.

2. Блох А.Я. Методика преподования математики в средней школе: Частная методика./ А.Я. Блох, В.А. Гусев, Г.В. Дорофеев й др.: Сост. В.И. Мишин. Учеб. Пособие для студентов пед. ин-тов по физ.-мат. спец. – М.: Просвещение. – 1987. – 416 с.

3. Депман И.Я. История арифметики: Пособие для учителей - Москва: Государственное учебно-педагогическое издательство министерства просвещение РСФСР, 1959. – 423с.

The method of study of broken numbers is developed in a course mathematics 5-6 classes, which will help teachers more accessible to explain educational material.

Key words: *zvichayni shots, decimal fractions.*

УДК 004.42

Вовчок В.П., студент фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Смалько О.А.,** кандидат педагогічних наук, доцент

РОЗРОБКА ПЕДАГОГІЧНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАСОБУ З ВИВЧЕННЯ ПРОГРАМИ BLENDER

У статті розглянуто педагогічний програмний засіб, розроблений спеціально для вивчення програми Blender.

Ключові слова: *педагогічний програмний засіб, Blender.*

Комп'ютеризація навчання при нинішніх вимогах суспільства до освіти розглядається як найбільш сучасна тенденція розвитку дидактики і конкретних методик. На практиці найбільш наочно це проявляється у появі педагогічних програмних засобів (ППЗ) з різноманітних дисциплін, чи прикладних програмних продуктів.

Безумовно, комп'ютерне навчання не може бути альтернативою традиційному. Однак творче застосування програм-тренажерів, контролюючих, демонстраційних, інформаційно-довідкових, імітаційно-моделюючих, ігрових або навчаючих програм дозволяє забезпечити:

а)індивідуалізацію і диференціацію процесу навчання за рахунок поетапного досягнення мети (у напрямах різного ступеня складності);

б) здійснення контролю зі зворотним зв'язком, діагностикою й оцінкою результатів;

в) самоконтроль і самокорекцію;

г) тренаж і самопідготовку;

д) наочність у динаміці розгляду;

е) моделювання та імітацію досліджуваних явищ;

є) проведення лабораторних робіт у режимі, спряженому з об'єктом;

ж) підсилення мотивації навчання;

з) формування логічного мислення;

и) розвиток творчих здібностей [1].

Розробка педагогічних програмних засобів вимагає значних зусиль, і не стільки програмістських, як, перш за все, методичних. Вибір матеріалу, що буде складати змістовну основу ППЗ, врахування при цьому дидактичних, методичних вимог, розробка змістовних та програмних алгоритмів, апробація їх ефективності - це далеко не весь перелік кроків, що потрібно здійснити, щоб отриманий педагогічний програмний засіб, який був би не "продуктом в собі ", а дійсно допомагав поліпшити оволодіння знаннями, вміннями та навичками учнів.

Враховуючи всі особливості створення ППЗ метою роботи є створення програмного продукту, який би максимально охоплював тематику навчання, та забезпечував швидке засвоєння теоретичного матеріалу по програмному засобі.

Зважаючи на викладене вище, мною було розроблено педагогічний програмний засіб «Навчальний курс роботи в середовищі Blender» (Див. Рис. 1.). Він має допомогти викладачу підвищити рівень наочності при проведенні навчання, а також допомогти студентам самостійно оволодіти практичними навиками в роботі з програмою Blender.

При створенні ППЗ за основу теоретичного матеріалу для навчального курсу, як основне джерело використано видання Джеймса Кроністера [2] (James Chronister). У зв'язку з цим, подання навчального матеріалу в деякій мірі повторює змістовну частину книги, хоча не завжди збігається з її змістом, а також містить додаткову інформацію для користувача.

В навчальному курсі розглянуто такі теми: встановлення Blender, інтерфейс Blender, робота з вікнами, базове редагування, матеріали та текстури, настройка оточення, лампи та камери, настройка вікна рендера, трасування променів, основи анімації, додавання 3D тексту, модифікатори, система частинок та їх взаємодія, зв'язування об'єктів, арматури (кістки та скелет), відносні ключі вершин, система м'яких тіл, анімація в реальному часі, редактор відео послідовностей.

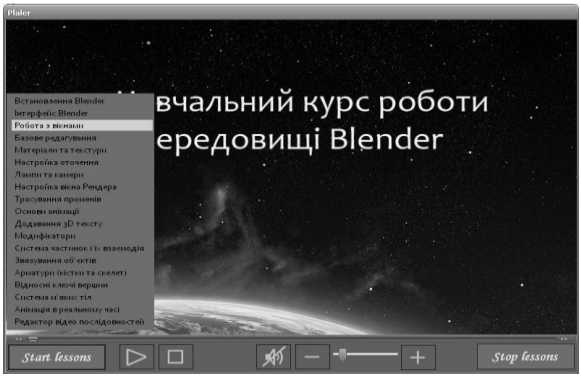


Рис. 1. Навчального курсу роботи в середовищі Blender.

На моє переконання використання навчального курсу роботи в середовищі Blender може значно заощадити час, а також полегшити процес навчання студентів.

Список використаних джерел:

1. Башмаков А.И., Башмаков И.А. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем. - М.: Информационно-издательский дом «Филинъ», 2003. – 616 с.

2. James Chronister Основы Blender v.2.42a: 2-ге вид. вип. і доп. - Пер с англ.: Юлия Корбут. Режим доступу: http://blender3d.org.ua/?nt/72

In the article are looked the programmatic pedagogical means, that was created special for learning to programme Blender.

Key words: *programmatic pedagogical means, Blender.*

УДК 53(07)+382.15

Глиб В.С., студент фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Семерня О.М.**, кандидат педагогічних наук, старший викладач

ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ САМОСТІЙНОГО ПІЗНАВАННЯ ФІЗИКИ

У статті розкрито суть і важливість самостійності навчання учнів фізики. Наведено деякі методичні поради вчителю спрямовані на формування вмінь і навичок в учнів самостійно здобувати знання.

Ключові слова: *самостійно, учні, фізика, урок, навчання, вчитель.*

Кожному вчителю відомо, що для підвищення ефективності навчального процесу він повинен зуміти організувати самостійну пізнавальну діяльність учнів, адже самостійність необхідна не тільки для процесу самоосвіти, але й для можливості застосування придбаних знань на практиці.

Легко сказати, але важко зробити. Як поставити так запитання до класу, щоб воно зацікавило учнів, змусило їх задуматися, а в майбутньому — щоб спонукало дізнатися більше? Всім би хотілось викладати цікаво, по-новому, але водночас доступно. Думаю, що кожен повинен шукати і пробувати свої шляхи і методи. На сьогоднішній день немає необхідності переконувати вчителів у важливості розробки й впровадженні в педагогічну практику більше зроблених методик навчання, що забезпечують підвищення якості навчального процесу, що сприяють активізації пізнавальної діяльності учнів, розвиток їхніх розумових здібностей. У рішенні цієї проблеми значна роль приділяється формуванню в них умінь і навичок самостійного мислення й практичного застосування знань. Навички самостійної роботи в учнів формуються не самі по собі, а в результаті спеціально організованих вправ, що органічно включаються у навчальний процес. Велике значення в цьому відношенні має висока майстерність учителя, його керівництво активною пізнавальною діяльністю учня, логіка педагогічного процесу, створення проблемної ситуації на уроці, правильна і раціональна організація видів самостійної роботи, пов'язаної з подоланням учнями певних труднощів, підведення підсумків виконання роботи та її об'єктивна оцінка [3].

Метою статті є обґрунтувати що самостійна робота є ефективною за умов дотримування взаємозв'язку її різних видів на уроці та урізноманітнювання її за умов існування взаємозв'язку класної і домашньої самостійної роботи.

Ми організували класну роботу так, щоб домашня самостійна робота учнів була її органічним продовженням. Великою мірою розумова праця дітей, хід уроку тісно зв'язані і залежать від якості самостійної роботи учнів удома. Мета домашньої роботи — міцне закріплення вивченого на уроці матеріалу, глибше його осмислення, дальший розвиток набутих умінь і навичок самостійної роботи з текстом підручника, дослідами, ілюстраціями, схемами. Учні, виконуючи домашнє завдання, мають привчатися писати прості й розгорнуті відповіді до задач, висновки до лабораторних робіт, працювати з матеріалами періодичної преси, виводити похідні формули, будувати логічний ланцюжок у розв'язуванні задач.

Ми намагалися під час практики складати завдання на домашню роботу так, щоб вони носили творчий характер, активізували думку школяра. На уроці максимально застосовували прийоми стимуляції активного самостійного мислення, щоб творчий дух не залишав школяра і вдома, спонукав його до самостійності і активності. Дуже важливо навчити учня складати скорочений запис умови задачі або, якщо йдеться про самостійне сприйняття чи поглиблення теоретичного матеріалу, вміти порівнювати нове з уже відомим, виділяти спільні і відмінні характеристики. Якщо ж йдеться про досліди, то важливо перед його проведенням дати учням можливість подумати що в результаті ми одержимо, які явища чи процеси відображає цей експеримент.

Дуже важливо також навчити учня працювати з книжкою і в школі, і

вдома, виробляти в нього звичку «копатися в книжках».

По основному виді й способу діяльності самостійні роботи ми поділяли на сім груп:

1) робота з підручником і додатковою літературою;
2) експериментальні й практичні роботи;
3) аналітико — обчислювальні;
4) графічні;
5) проектно — конструкторські;
6) роботи із класифікації й систематизації знань;
7) застосування знань для пояснення явищ і властивостей тіл.

Найважчими, як показала практика, для дітей є застосування знань для пояснення або пророкування явищ і властивостей тіл. Це спричинено тим, що у них нема достатньо навиків і знань. Краще учням даються аналітико — обчислювальні роботи, експериментальні й практичні роботи. Саме це потрібно враховувати вчителям при постановці уроків і складанні домашнього завдання.

Отже, самостійна робота учнів є невід'ємною складовою їх успішного навчання. Щоб діти самі прагнули пізнавати фізику, насамперед, потрібна клопітка праця педагога, а також його вміння впорядковувати педагогічний процес, таким чином, щоб учень не залишався на ньому вільним слухачем, а склалися відносини суб'єкт — суб'єкт. Але цього можна досягти вчителеві лише за умови впровадження різноманітних методик виховання і навчання, та за умови врахування при цьому індивідуального підходу до учнів.

Вважаємо, що в майбутньому є необхідним збільшувати кількість годин для самостійного сприйняття предмету учнями, а також у розробці нових методик, які б зосереджували свою увагу на тих видах самостійної роботи, які найважче даються для учнів і такі, які удосконалюють інші.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С., Семерня О.М. Методичні основи управління навчанням фізики: Монографія. — Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, 2005. — 196 с.
2. Гончаренко С.У. Формування наукового світогляду учнів під час вивчення фізики: Посібник для вчителя. – К.: Рад. шк., 1990. – 208 с.
3. Иванова Л.А. Активизация познавательной деятельности учащихся при изучении физики: Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1983. – 160 с.
4. Методика преподавания физики в 8-10 классах средней школы / Под редакцией В.П.Орехова и А.В. Усовой. Ч.1 – М., 1980
5. Онищук В.А. Активизация обучения старшеклассников. – К.: Радянська школа, 1978. – 128 с.

At article open essence and importance of independent training of pupils of physics. Adducing some methodical council to the teacher directed on formation abilities and experiences in pupils independently to receive knowledge.

Key words: *Independent work, pupils, physics, a lesson, training, the teacher.*

УДК 372.853

Гнатишена В.В., студентка фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Ніколаєв О.М.,** кандидат педагогічних наук, доцент

НЕТРАДИЦІЙНИЙ УРОК ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

У статті описана діяльність вчителя в ході проведення нетрадиційних уроків способи навчально-пізнавальної активності учнів.

Ключові слова: *активізація навчання, розвиток творчого мислення, нетрадиційний урок.*

Успішне викладання не існує без стимулювання активності учнів в процесі навчання. Компонент стимулювання не обов'язково слідує за організацією. Він може передувати їй, може здійснюватися одночасно, можливо і по закінченні уроку. Педагогікою накопичені багаточисельні методи стимулювання активної навчальної діяльності, розроблені спеціальні методи стимулювання. [4].

Активізація діяльності школярів здійснюється за рахунок привертання уваги учнів до теми, збудження пізнавального інтересу. Важливо не тільки забезпечити потребу у вивченні теми на початку уроку, розкриваючи її значення, але і продумати методи активізації, які будуть використані під час уроку і особливо в його другій частині, коли настає природна втома школярів і вони потребують впливу, який знімає напругу, перевантаження і викликає бажання активно засвоювати навчальний матеріал.

Різні дослідження структури діяльності людини підкреслюють необхідність наявності в ній компоненту активізації. Будь-яка діяльність протікає більш ефективно і дає якісні результати, якщо при цьому в особистості є могутні, яскраві мотиви, які викликають бажання діяти активно, з повною віддачею сил, переборювати труднощі, несприятливі умови та інші обставини, наближаючись до наміченої мети. Все це має пряме відношення до навчальної діяльності, яка відбувається більш успішно, якщо в учнів сформовано позитивне відношення до навчання, якщо в них є пізнавальний інтерес, потреба в знаннях.

Для того, щоб сформувати такі мотиви навчальної діяльності, використовують нестандартний урок. Дослідження проблеми формування пізнавальної активності учнів показують, що цікавість на всіх етапах розвитку характеризується трьома моментами: 1) позитивною емоцією по відношенню до діяльності; 2) наявністю пізнавальної сторони цієї емоції; 3) наявністю мотиву, який йде від самої діяльності. Нестандартний урок забезпечує виникнення позитивної емоції по відношенню до навчальної діяльності, її змісту, форми і методу здійснення. Емоційний стан пов'язаний з душевним переживанням: радості, гніву, хвилюванням. Під час нетрадиційного уроку до процесів уваги, запам'ятовування, осмислення підключаються глибокі внутрішні хвилювання особистості, які роблять ці процеси інтенсивно протікаючими і від того більш ефективними у досягненні мети уроку .

Одним з прикладів нетрадиційного уроку, який активізує навчально-пізнавальну діяльність, є створення на уроці ситуації зацікавленості — введення в навчальний процес цікавих прикладів, дослідів, парадоксів. Наприклад, їх можна знайти в посібниках: "фізика у побуті", "фізика в казках" тощо. Підбір таких цікавих фактів викликає відгук в учнів. Часто учням самим доручається підбирати такі приклади.

Багато вчителів використовують аналіз уривків з художньої літератури, які розкривають фізичне явище чи процес. Успішно використовуються і такі способи активізації як розповіді про застосування тих чи інших висловлювань наукових фантастів, демонстрацію цікавих дослідів.

Емоційне хвилювання викликається шляхом застосування здивування. Незвичність приведеного факту, парадоксального досліду, демонстрованого на уроці (наприклад, парадокс Паскаля) викликає глибоке емоційне хвилювання учнів.

Нетрадиційним буде урок зіставлення наукових і життєвих пояснень окремих природних явищ. Наприклад, учням пропонується порівняти життєве і наукове пояснення явища невагомості, життєве і наукове пояснення законів вільного падіння, законів плавання.

Нетрадиційний урок, який спирається на створення в навчальній діяльності ігрової ситуації, стимулює цікавість учнів. Гра вже давно використовується в навчанні. В практиці роботи вчителів використовуються настільні ігри з пізнавальним змістом. Наприклад, нетрадиційним є урок гра-подорож, ігри типу електровікторини, за допомогою яких вивчаються типи літаків, кораблів тощо.

При проведенні нетрадиційного уроку можливе створення ситуації навчальної дискусії. Відомо, що при суперечці народжується істина. Але суперечка і викликає підвищену зацікавленість до теми. При використанні такого методу активізації застосовуються історичні факти боротьби різних наукових точок зору з тієї чи іншої проблеми, наприклад, розповідь про боротьбу прибічників "боязні пустоти в природі" і прибічників учення про атмосферний тиск. В результаті явище атмосферного тиску вивчається школярами з більшою цікавістю.

Наукові дискусії ведуться і на сучасному етапі розвитку науки. В старших школярі порівнюють різні підходи до створення таблиці елементарних частин у фізиці, різні концепції виникнення явища акселерації людини тощо, включення учнів в ситуації наукових диспутів не тільки поглиблює їх знання розглядуваних питань, але і на цій основі викликає новий приплив цікавості до учня.

Створення ситуації суперечки, навчальної дискусії вчителем на будь-якому етапі уроку вносить елемент нетрадиційності. Для цього учням спеціально пропонується висловити свої думки про причини того чи іншого явища, змоделювати ту або іншу точку зору. Тут традиційним стало питання: "А хто думає інакше?" якщо такий засіб викликає суперечку, то

учні розділяються на прибічників і противників того чи іншого пояснення і з нетерпінням чекають пояснення вчителя. Нетрадиційна форма виступає в ролі методу стимулювання активності школярів.

Слова "гра", "грати" в українській мові багатозначні. Слово "гра" вживається як у значенні розваги, так і в переносному значенні, наприклад "гра долі", "гра природи". "Грати" вживається і при характеристиці особливої яскравості і краси природи: "сонце грає на воді", "хвиля грає" тощо.

У дитячі роки гра є основним видом діяльності людини. За її допомогою діти пізнають світ і беруть участь у навколишньому житті. Чим старша дитина, тим більше вона сприймає від дорослих. Недаремно гру називають королевою дитинства. Без гри і романтики дітям жити нудно, нецікаво.

Гра завжди виступає одночасно немовби в двох вимірах: у теперішньому і в майбутньому. З одного боку, вона дарує щохвилинну радість, служить задоволенню актуальних невідкладних потреб, з другого — спрямована в майбутнє, оскільки в ній формуються чи закріплюються властивості, вміння, здібності, необхідні особистості для виконання соціальних, професійних, творчих функцій в майбутньому. І скрізь, де є гра, вирує здорове, радісне дитяче життя. Це добре розуміють сьогодні ті, хто успішно вирішує завдання навчання і виховання учнівської молоді.

Висновок. Нетрадиційне навчання — цікавий, творчий, перспективний напрямок педагогіки. Нетрадиційне навчання—це навчання під час якого досвід учня не менш важливий, ніж досвід учителя. Кожен учень має можливість знайти свій спосіб вирішення проблеми. Саме такий підхід не «утискає» особистість, а допомагає їй творчо розвиватися.

Впроваджуючи ігрові моменти у навчання, переконуємося, що вони розвивають пам'ять, спостережливість, збуджують уяву, вчать цінувати час, виховують увагу, швидкість реакції, що дає змогу широко застосовувати їх з навчально-виховною метою. Для успішної організації і проведення дидактичних ігор на заняттях з фізики учитель повинен систематично підвищувати свій науково-методичний рівень. Треба завжди пам'ятати, що завоювати довіру і інтерес учнів зможе лише той учитель, який буде разом з ними творчо співпрацювати.

Список використаних джерел:

1. Альбін К.В., Білий М.С., Гончаренко С.І., Розенберг М.Й., Яворський А.М. Методика викладання фізики – К.: Вища школа, 1987. - 70 с.

2. Атаманчук П.С., Кух А.М. Оптимізація управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів з фізики на основі використання персональних ЕОМ // Зб. наукових праць КПДПІ. Серія фізико-матем.: КПДПІ, 1995 – Вип. 2 – с. 264-269.

3. Воробьёв И.Н. Теория игр. – М.: Знание. – 1986.

4. Горленко В.М. ЭВМ и дидактические игры //Инфо.- 1989. – с. 79-83.

In the article activity of teacher is described during the leadthrough of untraditional lessons methods activity of students.

Key words: *activation of studies, development of creative thought, untraditional lesson*

УДК 373.5.16:53

Гузак О.В., студент фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Атаманчук П.С**., доктор педагогічних наук, професор

НЕУСПІШНІСТЬ УЧНІВ І ШЛЯХИ ЇЇ ПОДОЛАННЯ

Дана стаття показує причини роблеми неуспішності в навчанні школярів і шляхи її вирішення.

***Ключові слова**: неуспішність, відставання, метод, контроль, мислення, довіра, активізація.*

У XXI столітті доволі поширена проблема неуспішності учнів у навчальному процесі. Проблему неуспішності в навчанні школярів ґрунтовно досліджували відомі вчені Ю.Бабанський, В.Цетлін, М.Мурачковський. За їхніми даними, контингент учнів, які відчувають труднощі в навчанні, становить приблизно 12,5 % від усієї кількості учнів, що значною мірою ускладнює роботу вчителя. У психолого-педагогічній літературі вживаються два поняття, які характеризують це явище: неуспішність і відставання. В. Цетлін дає таке їх визначення.

Неуспішність — невідповідність підготовки учнів вимогам змісту освіти, фіксована через певний період навчання (вивчення розділу, в кінці чверті, півріччя).

Відставання — невиконання вимог (або однієї з них) на одному з проміжних етапів того відрізка навчального процесу, який є тимчасовою межею для визначення успішності [3].

Академік Ю.Бабанський причини неуспішності учнів вбачає у слабкому розвитку мислення — 27 %; низькому рівні навичок навчальної праці — 18%, негативному ставленні до навчання — 14%, негативному впливі сім'ї, однолітків — 13%, великих прогалинах у знаннях — 11%, слабкому здоров'ї, втомлюваності — 9%, слабкій волі, недисциплінованості — 8%.

Загалом причинами неуспішності можуть бути загальне та глибоке відставання з багатьох предметів і за тривалий час, часткове або постійне відставання з кількох складних предметів, епізодичне відставання з одного або кількох навчальних предметів, яке можна подолати.

В.Цетлін встановила ознаки неуспішності учня у навчанні: а) не може пояснити, в чому складність завдання, намітити план його розв'язання самостійно, вказати, що нового отримано в результаті його розв'язання; б) не задає запитань щодо суті виучуваного, не робить спроб знайти правильну відповідь і не читає додаткової до підручника літератури; в) пасивний і відволікається в ті моменти уроку, коли триває пошук, потрібні напруження думки, подолання труднощів; г) не реагує емоційно (міміка, жест) на успіхи і невдачі, не може оцінити свою роботу, не контролює себе; ґ) не може пояснити мету виконуваної ним вправи, сказати, на яке правило вона задана, не виконує вказівок правила, пропускає дії, плутає їх порядок, не може перевірити

отриманий результат і хід роботи; д) не може відтворити визначення понять, формул, доведень, викласти систему понять, відійти від готового тексту; е) не розуміє тексту, побудованого на вивченій системі понять. Ця сукупність ознак відставання конкретизується стосовно навчальних предметів [1; 2].

Причини відставання у навчанні поділяють на такі групи: 1) недоліки фізичного та психічного розвитку (слабке здоров'я, нерозвинута пам'ять і мислення, відсутність навичок навчальної праці); 2) недостатній рівень вихованості (відсутність інтересу до навчання, слабка сила волі, недисциплінованість, відсутність почуття обов'язку і відповідальності); 3) недоліки в діяльності школи (відсутність у класі атмосфери поваги до знань, недоліки в методиці викладання, недостатня організація індивідуальної та самостійної роботи учнів, байдужість і слабка підготовка вчителя); 4) негативний вплив атмосфери в сім'ї (низький матеріальний рівень життя сім'ї, негативне ставлення батьків до школи, відрив дітей від навчальної праці та ін.).

Залежно від виду відставання у навчанні, проводиться відповідна навчальна робота з учнями, щодо його усунення. Подоланню епізодичного відставання сприяють: консультації з питань раціоналізації навчальної праці; посилення контролю за щоденною працею учнів; своєчасне реагування на окремі факти відставання, виявлення їх причин і вжиття оперативних заходів щодо їх усунення; індивідуальні завдання з вивчення пропущеного; контроль за виконанням заданого. Для подолання стійкого відставання з одного предмета чи предметів одного профілю необхідні: вдосконалення методики викладання предмета; доступне розкриття навчального матеріалу, розвиток мислення учнів; диференціювання завдань з усунення прогалин у знаннях; спеціальне повторення недостатньо засвоєних тем; заходи, спрямовані на розвиток інтересу до навчального предмета. Щоб подолати стійке і широко профільне відставання учнів, слід: вживати заходів щодо усунення епізодичного і часткового відставання; координувати дії всіх учителів з предметів, з яких учень не встигає. У процесі подолання неуспішності загалом усувають прогалини в знаннях та навичках самостійної навчальної праці; розвивають в учнів увагу, уяву, пам'ять, мислення; долають негативне ставлення до навчання і виховують інтерес до знань; усувають зовнішні чинники, що призвели до неуспішності [1; 3].

Один із шляхів подолання неуспішності — додаткові заняття з невстигаючими учнями. Такі заняття переважно індивідуальні, але іноді їх проводять з групою 3—5 учнів, які мають ті самі недоліки в знаннях. Більшість додаткових занять добровільні, але в окремих випадках вони є обов'язковими, їх проводять за призначенням вчителя. Для організації цих занять необхідно виявити причини неуспішність учнів, встановити, чого не знає кожен з них, детально продумати розклад занять, що повинен відповідати вимогам шкільної гігієни і не переобтяжувати учнів заняттями. Додаткові заняття недоцільно проводити одразу по закінченні уроків.

Із самого початку організації занять з невстигаючим учнем украй важливо завоювати його довіру, переконати в тому, що єдиною метою занять є допомога у навчанні, і таким чином пробудити в ньому віру у власні сили, бажання працювати якнайкраще.

Методи і прийоми занять з такими учнями повинні бути різноманітними і водночас суто індивідуальними.

З учнями, які повільно засвоюють суть матеріалу, не відразу знаходять спосіб розв'язання задач, працюють більше, повільнішими темпами. Перевіряючи виконане завдання, від учня вимагають пояснення, просять розказати правило, навести відповідний приклад. З часом педагог пропонує новий вид роботи з поступовим ускладненням її від заняття до заняття. Підсумок додаткових занять підводять після усунення відставання.

Подоланню неуспішності сприяють орієнтування педагогічного колективу на її профілактику, диференційований підхід до учнів, концентрування уваги на вдосконаленні методики викладання складних предметів, систематичне вивчення реальних навчальних можливостей учнів, ознайомлення вчителів з методикою подолання неуспішності, єдність їх дій, забезпечення в нутрі шкільного контролю за станом роботи з невстигаючими учнями.

Вирішальним у запобіганні й подоланні неуспішності учнів є належна підготовка вчителя до такого виду діяльності. Для цього він зобов'язаний: усвідомити державну значущість цієї проблеми; уміти встановити «діагноз захворювання» — причини неуспішності в кожному конкретному випадку; володіти методикою навчання таких учнів; підходити до них з «оптимістичною гіпотезою»; виявляти терплячість, доброзичливість [4].

Певну роль у подоланні неуспішності школярів відіграють класи вирівнювання, укомплектовані на базі однієї або кількох початкових шкіл мікрорайону з дітей, які на час вступу до школи виявилися непідготовленими до систематичного навчання у звичайних умовах, а також з числа невстигаючих з основних предметів учнів першого і другого класів. У них спостерігаються затримка розвитку сприймання і мислення, послаблення пам'яті, нестійка увага, проте не настільки, щоб віднести їх до категорії дефективних. Такі діти потребують посиленої уваги, особливих зусиль. За два-три роки інтенсивної роботи вчителя вони «вирівнюються» у знаннях зі своїми однолітками із звичайних класів і можуть разом з ними успішно продовжувати навчання в середній школі.

Важливий чинник успішної роботи класів вирівнювання — відносна однорідність складу учнів, порівняно однакова їх шкільна зрілість. Учителі мають можливість маневрувати навчальним матеріалом, використовувати його відповідно до обставин, що склалися під час вивчення тієї чи тієї теми; за необхідності — тимчасово сповільнити темп засвоєння навчальної програми як окремими учнями, так і класом загалом.

Таким чином аналізуючи вищесказані проблеми неуспішності учнів відзначаємо що головним аспектом належного засвоєння матеріалу кожним учнем є усунення прогалин у знаннях, розвиток уміння вчитися, що створює підґрунтя для швидкого просування, в процесі якого усувається колишнє відставання. Певне значення має також наповнення класів вирівнювання (не більше 20 дітей). У таких класах працюють учителі високої кваліфікації, здатні творчо, залежно від умов, організувати пізнавальну діяльність учнів [5].

Список використаних джерел:

1. Дидактика современной школы. — К., 1987
2. П.С.Атаманчук, О.М.Семерня, Т.П.Поведа Дидактичне забезпечення семінарських занять із курсу «Методика навчання фізики»/ навч.-мет. посібник. – Кам.-Под. 2010. С. 261 — 277.
3. Цетлин В. С. Предупреждение неуспеваемости учащихся. – М.: Знание, 1989. – 77 с.
4. revolution.allbest.ru/pedagogics/00092572_0.html
5. www.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/Vchu/.../N142p036-039.pdf

This article shows reasons problem unprogressive in the studies of schoolboys and ways of its decision.

***Key words**: unprogressive, lag, method, control, thought, trust, activation.*

УДК 517.9

Деберчук О.А., магістрантка фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Конет І.М.**, доктор фізико-математичних наук, професор кафедри диференціальних рівнянь та прикладної математики

ЕЛІПТИЧНА КРАЙОВА ЗАДАЧА В ОДНОРІДНОМУ КЛИНОВИДНОМУ НЕОБМЕЖЕНОМУ СУЦІЛЬНОМУ ЦИЛІНДРІ

Методом інтегральних перетворень побудовано точний аналітичний розв'язок еліптичної крайової задачі в однорідному клиновидному необмеженому суцільному циліндрі.

***Ключові слова:** рівняння Пуассона, інтегральне перетворення, фундаментальна функція, функція впливу, функція Гріна.*

Постановка задачі. Розглянемо задачу побудови обмеженого в області $\Omega = \{(r,\varphi,z): r \in (0;R), R < +\infty; \varphi \in (0;\varphi_0), \varphi_0 < 2\pi; z \in (-\infty;+\infty)\}$ розв'язку рівняння Пуассона [1]

$$\left[a_r^2 \left(\frac{\partial^2}{\partial r^2} + \frac{1}{r}\frac{\partial}{\partial r} \right) + \frac{a_\varphi^2}{r^2}\frac{\partial^2}{\partial \varphi^2} + a_z^2 \frac{\partial^2}{\partial z^2} \right] u - \chi^2 u = -f(r,\varphi,z) \quad (1)$$

з крайовими умовами

$$u\big|_{|z|=\infty}=0;\left.\frac{\partial u}{\partial z}\right|_{|z|=\infty}=0; \tag{2}$$

$$u\big|_{r=0}=0\,;\ \left(\frac{\partial}{\partial r}+h\right)u\Big|_{r=R}=g(\varphi,z) \tag{3}$$

та одними з крайових умов на гранях клина

$$u\big|_{\varphi=0}=g_1(r,z)\,;\ u\big|_{\varphi=\varphi_0}=\omega_1(r,z)\,, \tag{4}$$

$$u\big|_{\varphi=0}=g_2(r,z)\,;\ \left.\frac{\partial u}{\partial\varphi}\right|_{\varphi=\varphi_0}=-\omega_2(r,z)\,, \tag{5}$$

$$\left.\frac{\partial u}{\partial\varphi}\right|_{\varphi=0}=g_3(r,z)\,;\ u\big|_{\varphi=\varphi_0}=\omega_3(r,z)\,, \tag{6}$$

$$\left.\frac{\partial u}{\partial\varphi}\right|_{\varphi=0}=g_4(r,z)\,;\ \left.\frac{\partial u}{\partial\varphi}\right|_{\varphi=\varphi_0}=-\omega_4(r,z)\,, \tag{7}$$

де a_r, a_φ, a_z – деякі невід'ємні сталі, χ – деяка додатна стала; $f(r,\varphi,z)$, $g(\varphi,z)$, $g_j(r,z)$, $\omega_j(r,z)\left(j=\overline{1,4}\right)$ – задані обмежені функції, $u(r,\varphi,z)$ – шукана функція.

Основна частина. Припустимо, що розв'язки задач (1)-(3), (4); (1)-(3), (5); (1)-(3), (6); (1)-(3), (7) існують і задані й шукана функція задовольняють умови застосовності залучених нижче інтегральних перетворень [2, 3].

Безпосередньо перевіряється, що власні числа $\beta_{m,ik}$ і відповідні їм власні функції $U_{m,ik}$ задач Штурма –Ліувілля

$$\frac{d^2U}{d\varphi^2}+\beta^2U=0\,,$$

$$U\big|_{\varphi=0}=U\big|_{\varphi=\varphi_0}=0\,(\beta_{m,11};U_{m,11})\,,$$

$$U\big|_{\varphi=0}=\left.\frac{dU}{d\varphi}\right|_{\varphi=\varphi_0}=0\,(\beta_{m,12};U_{m,12})\,,$$

$$\left.\frac{dU}{d\varphi}\right|_{\varphi=0}=U\big|_{\varphi=\varphi_0}=0\,(\beta_{m,21};U_{m,21})\,,$$

$$\left.\frac{dU}{d\varphi}\right|_{\varphi=0}=\left.\frac{dU}{d\varphi}\right|_{\varphi=\varphi_0}=0\,(\beta_{m,22};U_{m,22})$$

мають вигляд:

$$\beta_{m,11} = \frac{\pi m}{\varphi_0},\ U_{m,11}(\varphi) = \sin\frac{\pi m\varphi}{\varphi_0};$$

$$\beta_{m,12} = \frac{\pi(2m+1)}{2\varphi_0},\ U_{m,12}(\varphi) = \sin\frac{\pi(2m+1)\varphi}{2\varphi_0};$$

$$\beta_{m,21} = \beta_{m,12},\ U_{m,21}(\varphi) = \cos\frac{\pi(2m+1)\varphi}{2\varphi_0};$$

$$\beta_{m,22} = \beta_{m,11},\ U_{m,22}(\varphi) = \cos\frac{\pi m\varphi}{\varphi_0}.$$

Згідно з [2] визначимо скінченні інтегральні перетворення Фур'є щодо змінної φ:

$$F_{m,ik}[f(\varphi)] = \int_0^{\varphi_0} f(\varphi)U_{m,ik}(\varphi)d\varphi \equiv f_{m,ik}, \tag{8}$$

$$F^{-1}_{m,ik}[f_{m,ik}] = \frac{2}{\varphi_0}\sum_{m=0}^{\infty}\varepsilon_m^{ik} f_{m,ik}U_{m,ik}(\varphi) \equiv f(\varphi), \tag{9}$$

$$F_{m,ik}\left[\frac{d^2 f}{d\varphi^2}\right] = -\beta^2_{m,ik} f_{m,ik} + \Phi_{m,ik}(f);\ i,k = 1,2, \tag{10}$$

де $\varepsilon_0^{ik} = 0$, $\varepsilon_m^{ik} = 1$ при $ik = 11,12,21$; $m = 1,2,3,\ldots$; $\varepsilon_0^{22} = \frac{1}{2}$; $\varepsilon_m^{22} = 1$ при $m = 1,2,3,\ldots$,

$$\Phi_{m,11}(f) = \frac{\pi m}{\varphi_0}\left[f(0) + (-1)^{m+1} f(\varphi_0)\right],$$

$$\Phi_{m,12}(f) = \frac{\pi(2m+1)}{2\varphi_0} f(0) + (-1)^m \left.\frac{df}{d\varphi}\right|_{\varphi=\varphi_0},$$

$$\Phi_{m,21}(f) = -\left.\frac{df}{d\varphi}\right|_{\varphi=0} + (-1)^m \frac{\pi(2m+1)}{2\varphi_0} f(\varphi_0),$$

$$\Phi_{m,22}(f) = -\left.\frac{df}{d\varphi}\right|_{\varphi=0} + (-1)^m \left.\frac{df}{d\varphi}\right|_{\varphi=\varphi_0}.$$

Інтегральний оператор $F_{m,ik}$ за правилом (8) внаслідок тотожності (10) крайовим задачам (1)-(3), (4); (1)-(3), (5); (1)-(3), (6); (1)-(3), (7) ставить у відповідність задачу побудови обмеженого в області $\Omega' = \{(r,z): r \in (0;R); z \in (-\infty;+\infty)\}$ розв'язку B – еліптичного рівняння

$$a_r^2 B_{\nu_{m,ik},0}\left[u_{m,ik}\right] + a_z^2 \frac{\partial^2 u_{m,ik}}{\partial z^2} - \chi^2 u_{m,ik} = -\mathrm{F}_{m,ik}(r,z) \tag{11}$$

з крайовими умовами

$$u_{m,ik}\Big|_{|z|=\infty}=0;\ \frac{\partial u_{m,ik}}{\partial z}\Big|_{|z|=\infty}=0; \tag{12}$$

$$u_{m,ik}\Big|_{r=0}=0;\left(\frac{\partial}{\partial r}+h\right)u_{m,ik}\Big|_{r=R}=g_{m,ik}(z), \tag{13}$$

де $\nu_{m,ik}=a_r^{-1}a_\varphi\beta_{m,ik}$; $B_{\nu_{m,ik},0}=\dfrac{\partial^2}{\partial r^2}+\dfrac{1}{r}\dfrac{\partial}{\partial r}-\dfrac{\nu_{m,ik}^2}{r^2}-$ диференціальний оператор Бесселя [4], $\Phi_{m,ik}(r,z)=f_{m,ik}(r,z)+a_\varphi^2 r^{-2}\Phi_{m,ik}(r,z)$.

До задачі (11)-(13) застосуємо інтегральне перетворення Фур'є на декартовій осі щодо змінної z [3]:

$$F\left[g(z)\right]=\int_{-\infty}^{+\infty}g(z)e^{-i\sigma z}dz\equiv\tilde{g}(\sigma), \tag{14}$$

$$F^{-1}\left[\tilde{g}(\sigma)\right]=\frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{+\infty}\tilde{g}(\sigma)e^{i\sigma z}d\sigma\equiv g(z), \tag{15}$$

$$F\left[\frac{d^2g}{dz^2}\right]=-\sigma^2F\left[g(z)\right]\equiv-\sigma^2\tilde{g}(\sigma). \tag{16}$$

Інтегральний оператор F за правилом (14) внаслідок тотожності (16) крайовій задачі (11)-(13) ставить у відповідність задачу про структуру обмеженого на полярному сегменті $(0;R)$ розв'язку неоднорідного рівняння Бесселя [4]

$$a_r^2B_{\nu_{m,ik},0}[\tilde{u}_{m,ik}]-(a_z^2\sigma^2+\chi^2)\tilde{u}_{m,ik}=-\tilde{F}_{m,ik}(r,\sigma) \tag{17}$$

з крайовими умовами

$$\tilde{u}_{m,ik}\Big|_{r=0}=0;\left(\frac{d}{dr}+h\right)\tilde{u}_{m,ik}\Big|_{r=R}=\tilde{g}_{m,ik}(\sigma)\cdot \tag{18}$$

До задачі (17), (18) застосуємо інтегральне перетворення Ганкеля 1-го роду, щодо змінної r [3]:

$$\mathcal{H}_\nu\left[g(r)\right]=\int_0^R g(r)J_\nu(\beta_n r)rdr\equiv g_n, \tag{19}$$

$$\mathcal{H}_\nu^{-1}\left[g_n\right]=\sum_{n=1}^{\infty}g_n\frac{J_\nu(\beta_n r)}{\left\|J_\nu(\beta_n r)\right\|^2}\equiv g(r), \tag{20}$$

$$\mathcal{H}_\nu\left[\frac{d^2g}{dr^2}+\frac{1}{r}\frac{dg}{dr}-\frac{\nu^2}{r^2}g\right]=-\beta_n^2g_n+RJ_\nu(\beta_nR)\left(\frac{dg}{dr}+hg\right)\Big|_{r=R}, \tag{21}$$

де $\{\beta_n\}_{n=1}^{\infty}$ – монотонно зростаюча послідовність дійсних різних додатних коренів трансцендентного рівняння Бесселя 1-го роду

$\left(\frac{\nu}{R}+h\right)J_\nu(\beta R)-\beta J_{\nu+1}(\beta R)=0$, які утворюють дискретний спектр, $\left\|J_\nu(\beta_n r)\right\|^2=\int_0^R J_\nu^2(\beta_n r)\,r dr$ – квадрат норми спектральної функції (ядро інтегрального перетворення), $J_\nu(x)$ – циліндрична функція дійсного аргументу 1-го роду ν -го порядку [4].

Інтегральний оператор $\mathcal{H}_{\nu_{m,ik}}$ за правилом (19) внаслідок тотожності (21) крайовій задачі (17), (18) ставить у відповідність алгебраїчне рівняння

$$(a_r^2\beta_n^2+a_z^2\sigma^2+\chi^2)\tilde{u}_{m,ikn}(\sigma)=\tilde{\mathrm{F}}_{m,ikn}(\sigma)+a_r^2 R J_{\nu_{m,ik}}(\beta_n R)\,\tilde{g}_{m,ik}(\sigma). \qquad (22)$$

Із рівняння (22) знаходимо функцію

$$\tilde{u}_{m,ikn}(\sigma)=\frac{\tilde{\mathrm{F}}_{m,ikn}(\sigma)}{\left(a_r^2\beta_n^2+a_z^2\sigma^2+\chi^2\right)}+\frac{a_r^2 R J_{\nu_{m,ik}}(\beta_n R)\,\tilde{g}_{m,ik}(\sigma)}{\left(a_r^2\beta_n^2+a_z^2\sigma^2+\chi^2\right)}. \qquad (23)$$

Застосувавши послідовно до функції $\tilde{u}_{m,ikn}(\sigma)$, визначеної формулою (23), обернені оператори $\mathcal{H}^{-1}_{\nu_{m,ik},0}$, F^{-1} та $F^{-1}_{m,ik}$, одержуємо функцію

$$\begin{aligned} u_{ik}(r,\varphi,z)=&\int_0^R\int_0^{\varphi_0}\int_{-\infty}^{+\infty}E_{ik}(r,\rho,\varphi,\alpha,z-\xi)f(\rho,\alpha,\xi)\rho\,d\xi\,d\alpha\,d\rho+\\ &+a_\varphi^2\int_0^R\int_{-\infty}^{+\infty}Q_{ik}(r,\rho,\varphi,z,\xi)\rho^{-1}d\xi\,d\rho+ \qquad (24)\\ &+a_r^2\int_0^{\varphi_0}\int_{-\infty}^{+\infty}W_{r,ik}(r,\varphi,\alpha,z-\xi)g(\alpha,\xi)d\xi\,d\alpha\,; \qquad i,k=1,2\,, \end{aligned}$$

яка визначає структуру розв'язків розглянутих еліптичних крайових задач в однорідному ортотропному клиновидному необмеженому суцільному циліндрі.

У формулі (24) беруть участь фундаментальна функція

$$E_{ik}(r,\rho,\varphi,\alpha,z)=\frac{1}{\varphi_0 a_z}\sum_{m=0}^{\infty}\varepsilon_m^{ik}E_{m,ik}(r,\rho,z)U_{m,ik}(\varphi)U_{m,ik}(\alpha),$$

функція впливу

$$Q_{ik}(r,\rho,\varphi,z,\xi)=\frac{1}{\varphi_0 a_z}\sum_{m=0}^{\infty}\varepsilon_m^{ik}E_{m,ik}(r,\rho,z-\xi)\Phi_{m,ik}(\rho,\xi)U_{m,ik}(\varphi)$$

та радіальна функція Гріна

$$W_{r,ik}(r,\varphi,\alpha,z) = RE_{ik}(r,R,\varphi,\alpha,z)$$

відповідної еліптичної крайової задачі, де

$$E_m(r,\rho,z) = \sum_{n=1}^{+\infty} \frac{\exp\left[-a_z^{-1}\sqrt{a_r^2\beta_n^2+\chi^2}\,|z|\right]}{\sqrt{a_r^2\beta_n^2+\chi^2}} \frac{J_{\nu_{m,ik}}(\beta_n r)J_{\nu_{m,ik}}(\beta_n \rho)}{\left\|J_{\nu_{m,ik}}(\beta_n r)\right\|^2}.$$

З використанням властивостей фундаментальної функції $E_{ik}(r,\rho,\varphi,\alpha,z)$, функції впливу $Q_{ik}(r,\rho,\varphi,z,\xi)$ і функції Гріна $W_{r,ik}(r,\varphi,\alpha,z)$ безпосередньо перевіряється, що функції $u_{ik}(r,\varphi,z)$, визначені формулою (24), задовольняють рівняння (1), крайові умови (2), (3) та одну з крайових умов на гранях клина в сенсі теорії узагальнених функцій [5].

Зазначимо, що: 1) при відповідних обмеженнях на вихідні дані задачі розв'язок (24) буде також класичним розв'язком розглянутих еліптичних крайових задач; 2) при $a_r = a_\varphi = a_z \equiv a > 0$ формула (24) визначає розв'язки еліптичних крайових задач в однорідному ізотропному клиновидному необмеженому суцільному циліндрі; 3) випадок зміни φ в межах від φ_1 до φ_2 зводиться до розглянутого заміною $\varphi' = \varphi - \varphi_1$ $(\varphi_0 = \varphi_2 - \varphi_1)$; 4) параметр h дає можливість виділяти із формули (24) розв'язки крайових задач у випадках задання на радіальній поверхні $r = R$ крайової умови 1-го та 2-го роду; 5) випадки $r \in (0;+\infty)$, $r \in (R_0;+\infty)$, розглянуто в працях [6,7].

Висновки. Методом інтегральних перетворень у поєднанні з методом головних розв'язків (фундаментальних функцій, функцій впливу і функцій Гріна) одержано інтегральне зображення точного аналітичного розв'язку крайової задачі для рівняння Пуассона в однорідному клиновидному необмеженому суцільному циліндрі.

Список використаних джерел:

1. Гилборг Д. Эллиптические дифференциальные уравнения с частными производными второго порядка / Д. Гилборг, Н Трудингер. – М.: Мир, 1989. – 469 с.
2. Трантер К. Дж. Интегральные преобразования в математической физике / К. Дж. Трантер. – М.: Гостехтеориздат, 1956. – 204 с.
3. Снеддон И. Преобразования Фурье / И. Снеддон. – М.: ИЛ, 1955. – 668 с.
4. Грей Э. Функции Бесселя и их приложения в физике и технике / Э. Грей, Г.Б. Метьюз. – М.: ИЛ, 1949. -386 с.
5. Гельфанд И. М. Некоторые вопросы теории дифференциальных уравнений / И. М. Гельфанд, Г. Е. Шилов. – М. : Физматгиз, 1958. – 247 с.
6. Деберчук О. А. Еліптична крайова задача в однорідному клиновидному циліндрично-круговому просторі / О. А. Деберчук // Збірник матеріалів наукових досліджень студентів та магістрантів Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізико-математичні науки. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський нац. ун-т імені Івана Огієнка, 2009. – Вип. 6. – С. 10-14.
7. Деберчук О. А. Еліптична крайова задача в однорідному клиновидному

циліндрично-круговому просторі з порожниною / О. А. Деберчук // Збірник наукових праць студентів та магістрантів Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський нац. ун-т імені Івана Огієнка, 2009. – Вип. 3. – С. 113-114.

The method of integral transformation construct exact analytical solution of an elliptic boundary value problem in a homogeneous wedge infinite solid cylinder.

Key words: *Poisson equation, integral transform, the fundamental function, influence function, Green's function.*

УДК 681. 142. 2

Дмитришина А.В., студент 5 курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Сморжевський І.О.**, кандидат пед. наук, доцент

МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ВИРАЗІВ У КУРСІ АЛГЕБРИ 7-8 КЛАСІВ СЕРЕДНІХ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ЗАКЛАДІВ

Розроблено методику вивчення виразів у курсі алгебри 7-8 класів середніх загально-освітніх навчальних закладів, які відповідають діючим підручникам з алгебри в 7-8 класах.

Ключові слова*: вираз, числовий вираз, тотожне перетворення.*

На сучасному етапі розвитку суспільства забезпечення належного рівня математичної підготовки набуває особливої актуальності. Збільшується не тільки кількість наук, які вже не можуть обходитись без математики, а й обсяг математичних знань, що застосовуються цими науками. Ось чому так важливо, щоб наша молодь мала ґрунтовну математичну підготовку.

Учням треба показувати застосування математики в житті, в трудовій діяльності людини; тренувати в застосуванні математичних знань для виконання обчислювальних, розрахункових, графічних і вимірювальних робіт. Цим підвищується інтерес школярів до вивчення математики, закладаються основи правильного розуміння значення математики в житті людей.

Вивчення виразів — одна з найважливіших змістових ліній у шкільному курсі математики. Без знань про вирази не можна було б розв'язувати рівняння, задачі, доводити теореми, не можна вивчати й елементи вищої математики.

Над розробленням методики вивчення алгебраїчних виразів працювали такі методисти, як Бевз Г. П, Бевз В. Г, Дубинчук О.С., Мальований Ю.І., Дичек Н. П. та розроблені методики не задовольняють чотирьохрівневе навчання і не завжди відповідають новим підручникам з алгебри для 7-8 класів.

Оскільки школа перейшла на 12–річний термін навчання, чотирьохрівневе навчання і нові підручники, а методика вивчення виразів в цих умовах ще не розроблена, то є актуальною дана тема дослідження.

В посібнику [1] повідомляється, що раніше пояснювали: «Запис, який складається з чисел, позначених цифрами або буквами і сполучених знаками дій, називається виразом». Далі автори коментують дане означення і роблять висновок, що дане означення не можна вважати строгим і взагалі дати строге загальноприйняте означення поняттю «вираз» дуже важко. І в школі не треба намагатися пропонувати учням яких-небудь означень цьому поняттю. Написавши кілька чисел, сполучених знаками дій, наприклад $16 \cdot 2 + 7$, бажано сказати: це – числовий вираз.

У практичній реалізації лінії тотожних перетворень виразів виділяють такі важливі три аспекти: формування основних понять; формування в учнів умінь і навичок виконання тотожних перетворень; застосування тотожних перетворень при розв'язуванні рівнянь, нерівностей, обчисленні значень виразів, виконанні вправ на доведення та ін. [2].

Для досягнення поставленої мети нами були визначені наступні завдання:

1. Розкрити теоретичні основи теми, місце теми в елементарній математиці.

2. З'ясувати, як підручники, дидактичні матеріали задовольняють умови викладу матеріалу та рівневого навчання.

3.Розробити методику вивчення виразів.

4.Розробити рівневі дидактичні матеріали для перевірки навчальних досягнень учнів.

5. Експериментально перевірити розроблену методику.

На сучасному етапі розвитку освіти зусилля психологів, дидактів, методистів, передових учителів у нашій країні та за кордоном спрямовані на розробку таких методичних систем, у результаті застосування яких учні повинні володіти не лише визначеною програмою системою знань, умінь та навичок, а й загальними прийомами розумової діяльності, раціональними прийомами навчальної роботи, були підготовлені до самостійного здобування знань, неперервної освіти [3].

В результаті проведення дослідження, проаналізувавши різну психолого-педагогічну і методичну літературу з питань, що конкретно стосуються теми дослідження та діючі шкільні підручники, можна зробити висновок, що матеріал не повністю відповідає чотирьохрівневому навчанню. Саме тому виникла необхідність розробити методику вивчення виразів в курсі алгебри основної школи, яка б сприяла кращому засвоєнню матеріалу, підвищувала інтерес до вивчення математики, розвивала розумові здібності школярів

Розроблена методика вивчення виразів у курсі алгебри 7-8 класів та відповідні завдання, які відповідають чотирьохрівневому навчанню сприяють кращому вивченню та запам'ятовуванню матеріалу, дає можливість краще пояснити учням матеріал, зацікавити їх, активізувати їхні знання.

Також в роботі розроблено матеріали для діагностики навчальних досягнень учнів - рівневі тематичні роботи відповідно до критеріїв оцінювання.

Для перевірки розробленої методики була проведена експериментальна

перевірка, яка і показала, що розроблена методика є ефективною.

А – кількість учнів, що одержали відповідні бали (в контрольному класі);

Б – кількість учнів, що одержали відповідні бали (в експериментальному класі).

Порівнюючи оцінки, які учні отримали в контрольному та експериментальному класах при написані тематичного оцінювання, видно з одержаних графіків (наприклад, результати контрольної роботи по темі: «Тотожні вирази. Одночлени»), що в експериментальному класі спостерігається ріст вищих балів, причому кількість їх більша, ніж в контрольному класі. Це свідчить про існування тісного зв'язку між застосованою методикою до пояснення теоретичного матеріалу та досягненнями учнями відповідного рівня знань.

Використання даної методики в школі забезпечує більш високий рівень засвоєння учнями навчального матеріалу, сприяє розвитку в учнів стійкого інтересу до вивчення математики, розвиває логічне мислення, прагнення до пошуку, виховує потребу в самовдосконаленні, прагненні до самопізнання. Тому можна говорити про доцільність впровадження такої методичної системи в навчальний процес.

Результати проведеного дослідження дають можливість сформувати такі рекомендації вчителям математики:

1. Користуватись розробленою методикою.
2. Використовувати рівневе навчання на уроках математики.
3. Пропонувати написання рівневих самостійних та контрольних робіт.

Список використаних джерел:

1. Бевз Г.П. Методика викладання математики: Навч. Посібник – 3-тє вид. – К.: Вища школа., 1989. – 367с.

2. Дубинчук О.С. Методики викладання алгебри в 7 – 9 класах: Посібник для вчителів. / О.С.Дубинчук, Ю.І.Мальований, Н.П.Дичек – К.: Радянська школа, 1991. – 403 с.

3. Слєпкань Зінаїда. Психолого-педагогічні та методичні основи розвивального навчання математики. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2006. – 240 с.

The method of study of expressions is developed in the course of algebra 7-8 classes of middle general educational establishments which answer operating textbooks from algebra in 7-8 classes.

***Key words**: expression, numerical expression, identical transformation.*

УДК 519.6

Іздепська А.М., студентка 4 курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Бейко І.В.,** доктор технічних наук, професор

МЕТОДИ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ ОПТИМІЗАЦІЇ

Розглядаються питання, які пов'язані з вибором кращих алгоритмів розв'язання оптимізаційних задач.

***Ключові слова:** задачі оптимального управління, алгоритми умовної і безумовної оптимізації.*

Термін «оптимізація» в науковій літературі фізико-математичного циклу означає процес, що дозволяє відшукати кращий розв'язок. Математичною мовою задачі теорії оптимізації можна записати, як задачі знаходження екстремуму (максимуму або мінімуму) функції на деякій множині Необхідність його пошуків існувала з давніх віків, але до часу застосування спеціального математичного аналізу, рішення приймалися на основі досвіту та здорового глузду.

Перші задачі геометричного змісту, пов'язані з відшуканням найбільших і найменших величин, появилися ще в давні часи. Розвиток промисловості в XVII – XVIII століттях привело до необхідності дослідження більш складних задач на екстремум і до появи варіаційного числення. Але лише в XX столітті при масштабному зростанні виробництва і усвідомленні обмеженості ресурсів Землі надзвичайно актуальною постала задача оптимального використання енергії, ресурсів, робочого часу, великого значення набули питання найкращого в тому чи іншому розумінні управління різними процесами в фізиці, техніці, економіці і т.д.

Потреби розвитку самої математики, в першу чергу обчислювальної, також привели до необхідності дослідження такого роду задач. Зокрема, виникли задачі найкращого наближення функцій, оптимального вибору параметрів ітераційного процесу, мінімізації неув'язки рівнянь тощо.

Сучасні умови розвитку технічного прогресу вимагають прийняття оптимальних рішень. Зниження маси, вартості конструкцій і устаткування стало актуальною проблемою для багатьох галузей промисловості, таких, наприклад, як авіа - і суднобудування, транспортне, гірниче, хімічне, металургійне машинобудування, будівництво. У зв'язку з розвитком ресурсозберігаючих технологій з'явилася потреба в нових постановках задач і методах їх вирішення.

Виникла необхідність у формалізації процесу оптимального проектування конструкцій шляхом створення відповідних математичних моделей, які адекватно описують конструкцію, що зазнає оптимізації, і умови її роботи. Використання таких моделей дозволяє отримати можливість аналізувати вплив різних параметрів на оптимальний проект, оцінювати граничні можливості конструкції і в результаті створювати конструкції в різних галузях виробництва, які за своїми якостями відповідають сучасним потребам суспільства.

Нові оптимізаційні постановки задач вимагають введення складних, найчастіше нелінійних цільових функцій і урахування трудомістких нелінійних обмежень. В результаті почала активно розвиватися нова галузь математики – математичне програмування. Основою для розвитку цієї порівняно молодої галузі математики виявилися досягнення в області обчислювальної техніки. З'явилися чисельні методи дослідження операцій, такі, як лінійне і динамічне програмування, детерміновані методи, зокрема, градієнтні, і стохастичні методи.

Виникає необхідність подальшого розвитку теорії оптимізаційних задач. Актуальними і сьогодні залишаються додаткові дослідження для вивчення області допустимих параметрів, виявлення її особливостей і створення алгоритмів, які б дозволили підвищити швидкодію і збіжність пошуку і таким чином підвищити його ефективність.

Сучасні задачі досліджень полягають у:

– дослідженні та класифікації основних задач теорії оптимізації, створенні математичної моделі оптимального процесу;

– аналізі та порівнянні числових методів безумовної мінімізації, які б дозволили, з одного боку, враховувати особливості задач оптимізації (наявність декількох екстремумів, ярів і розривів в області допустимих рішень, сідлових точок та ін.) і, з іншого боку, підвищити швидкодію і збіжність алгоритмів пошуку;

– вивченні і урахуванні особливостей застосування числових методів умовної мінімізації.

Алгоритми безумовної мінімізації функцій багатьох змінних можна досліджувати як з теоретичної, так і з експериментальної точок зору.

Перший підхід може бути реалізований повністю тільки для дуже обмеженого класу задач, наприклад, для сильно опуклих квадратичних функцій. Потужним інструментом теоретичного дослідження алгоритмів є теореми про збіжності методів. Однак, як правило, формулювання таких теорем абстрактні, при їх доведенні використовується апарат сучасного функціонального аналізу. Крім того, часто непросто встановити зв'язок отриманих математичних результатів з практикою обчислень. Справа в тому, що умови теорем важко перевіряти на конкретних завданнях, сам факт збіжності мало що дає, а оцінки швидкості збіжності неточні і неефективні. При реалізації алгоритмів

також виникає багато додаткових обставин, суворий облік яких неможливий (помилки округлення, наближений розв'язок різних допоміжних завдань і т.д.) і які можуть суттєво вплинути на хід процесу.

Тому на практиці часто порівняння алгоритмів проводять за допомогою обчислювальних експериментів при вирішенні так званих спеціальних тестових завдань. Ці завдання можуть бути як з малим, так і з великим числом змінних, мати різний вид нелінійності. Вони можуть бути складені спеціально і виникати з практичних програм, наприклад завдання мінімізації суми квадратів, рішення систем нелінійних рівнянь і т.д.

У випадку, коли цільова функція не опукла, градієнтний метод може забезпечити лише збіжність до множини стаціонарних точок.

Список використаних джерел:

1. Васильев Ф.П. Численные методы решения экстремальных задач / Ф.П. Васильев. – М. : Наука, 1980. – 518 с.

2. Бартіш М. Я. Методи оптимізації. Теорія і алгоритми / М. Я. Бартіш. – Л. : Видавничий цент ЛНУ імені Івана Франка, 2006. – 223 с.

3. Варга Дж. Оптимальное управление дифференциальными и функциональными уравнениями / Дж. Варга. – М. : Наука, 1977. – 624 с.

The questions associated with choosing the best algorithms rozvyazannya optimization problems.

Key words: *optimal control algorithms for conditional and unconditional optymizytsiyi.*

УДК 517.9

Качмар О.П., магістрантка фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Конет І.М.**, доктор фізико-математичних наук, професор кафедри диференціальних рівнянь та прикладної математики

ПАРАБОЛІЧНА КРАЙОВА ЗАДАЧА В ОДНОРІДНОМУ КЛИНОВИДНОМУ НЕОБМЕЖЕНОМУ СУЦІЛЬНОМУ ЦИЛІНДРІ

Методом інтегральних перетворень побудовано точний аналітичний розв'язок крайової задачі для параболічного рівняння 2-го порядку в однорідному клиновидному необмеженому суцільному циліндрі.

Ключові слова: *параболічне рівняння, інтегральне перетворення, фундаментальна функція, функція Коші, функція впливу, функція Гріна.*

Постановка задачі. Розглянемо задачу побудови обмеженого в області $D = \{(t, r, \varphi, z) : t \in (0; +\infty), r \in (0; R), R < +\infty; \varphi \in (0; \varphi_0), \varphi_0 < 2\pi; z \in (-\infty; +\infty)\}$ розв'язку рівняння параболічного типу [1]

$$\frac{\partial u}{\partial t} - \left[a_r^2 \left(\frac{\partial^2}{\partial r^2} + \frac{1}{r}\frac{\partial}{\partial r} \right) + \frac{a_\varphi^2}{r^2}\frac{\partial^2}{\partial \varphi^2} + a_z^2 \frac{\partial^2}{\partial z^2} \right] u + \chi^2 u = f(t, r, \varphi, z) \qquad (1)$$

з початково-крайовими умовами

$$u(t,r,\varphi,z)\big|_{t=0} = g(r,\varphi,z), \tag{2}$$

$$u\big|_{|z|=\infty} = 0;\ \left.\frac{\partial u}{\partial z}\right|_{|z|=\infty} = 0, \tag{3}$$

$$u\big|_{r=0} = 0;\ \left(\frac{\partial}{\partial r} + h\right)u\Big|_{r=R} = \theta(t,\varphi,z) \tag{4}$$

та одними з крайових умов на гранях клина

$$u\big|_{\varphi=0} = g_1(t,r,z);\ u\big|_{\varphi=\varphi_0} = \omega_1(t,r,z), \tag{5}$$

$$u\big|_{\varphi=0} = g_2(t,r,z);\ \left.\frac{\partial u}{\partial \varphi}\right|_{\varphi=\varphi_0} = -\omega_2(t,r,z), \tag{6}$$

$$\left.\frac{\partial u}{\partial \varphi}\right|_{\varphi=0} = g_3(t,r,z);\ u\big|_{\varphi=\varphi_0} = \omega_3(t,r,z), \tag{7}$$

$$\left.\frac{\partial u}{\partial \varphi}\right|_{\varphi=0} = g_4(t,r,z);\ \left.\frac{\partial u}{\partial \varphi}\right|_{\varphi=\varphi_0} = -\omega_4(t,r,z), \tag{8}$$

де a_r, a_φ, a_z, h – деякі невід'ємні сталі, χ – деяка додатна стала; $f(t,r,\varphi,z)$, $g(r,\varphi,z)$, $\theta(t,\varphi,z)$, $g_j(t,r,z)$, $\omega_j(t,r,z)\left(j=\overline{1,4}\right)$ – задані обмежені функції, $u(t,r,\varphi,z)$ – шукана функція.

Основна частина. Припустимо, що розв'язки задач (1)-(4), (5); (1)-(4), (6); (1)-(4), (7); (1)-(4), (8) існують і задані й шукані функції задовольняють умови застосовності залучених нижче інтегральних перетворень [2, 3].

Безпосередньо перевіряється, що власні числа $\beta_{m,ik}$ і відповідні їм власні функції $U_{m,ik}$ задач Штурма –Ліувілля

$$\frac{d^2U}{d\varphi^2} + \beta^2 U = 0,$$

$$U\big|_{\varphi=0} = U\big|_{\varphi=\varphi_0} = 0\,(\beta_{m,11}; U_{m,11}),$$

$$U\big|_{\varphi=0} = \left.\frac{dU}{d\varphi}\right|_{\varphi=\varphi_0} = 0\,(\beta_{m,12}; U_{m,12}),$$

$$\left.\frac{dU}{d\varphi}\right|_{\varphi=0} = U\big|_{\varphi=\varphi_0} = 0\,(\beta_{m,21}; U_{m,21}),$$

$$\left.\frac{dU}{d\varphi}\right|_{\varphi=0} = \left.\frac{dU}{d\varphi}\right|_{\varphi=\varphi_0} = 0\,(\beta_{m,22}; U_{m,22})$$

мають вигляд:

$$\beta_{m,11}=\frac{\pi m}{\varphi_0},\ U_{m,11}(\varphi)=\sin\frac{\pi m\varphi}{\varphi_0};$$

$$\beta_{m,12}=\frac{\pi(2m+1)}{2\varphi_0},\ U_{m,12}(\varphi)=\sin\frac{\pi(2m+1)\varphi}{2\varphi_0};$$

$$\beta_{m,21}=\beta_{m,12},\ U_{m,21}(\varphi)=\cos\frac{\pi(2m+1)\varphi}{2\varphi_0};$$

$$\beta_{m,22}=\beta_{m,11},\ U_{m,22}(\varphi)=\cos\frac{\pi m\varphi}{\varphi_0}.$$

Згідно з [2] визначимо скінченні інтегральні перетворення Фур'є щодо змінної φ:

$$F_{m,ik}[f(\varphi)]=\int_0^{\varphi_0} f(\varphi)U_{m,ik}(\varphi)d\varphi\equiv f_{m,ik},\qquad(9)$$

$$F_{m,ik}^{-1}[f_{m,ik}]=\frac{2}{\varphi_0}\sum_{m=0}^{\infty}\varepsilon_m^{ik}f_{m,ik}U_{m,ik}(\varphi)\equiv f(\varphi),\qquad(10)$$

$$F_{m,ik}\left[\frac{d^2f}{d\varphi^2}\right]=-\beta_{m,ik}^2f_{m,ik}+\Phi_{m,ik}(f);\ i,k=1,2,\qquad(11)$$

де $\varepsilon_0^{ik}=0$, $\varepsilon_m^{ik}=1$ при $ik=11,12,21$; $m=1,2,3,\ldots$; $\varepsilon_0^{22}=\frac{1}{2}$; $\varepsilon_m^{22}=1$ при $m=1,2,3,\ldots$,

$$\Phi_{m,11}(f)=\frac{\pi m}{\varphi_0}\left[f(0)+(-1)^{m+1}f(\varphi_0)\right],$$

$$\Phi_{m,12}(f)=\frac{\pi(2m+1)}{2\varphi_0}f(0)+(-1)^m\left.\frac{df}{d\varphi}\right|_{\varphi=\varphi_0},$$

$$\Phi_{m,21}(f)=-\left.\frac{df}{d\varphi}\right|_{\varphi=0}+(-1)^m\frac{\pi(2m+1)}{2\varphi_0}f(\varphi_0),$$

$$\Phi_{m,22}(f)=-\left.\frac{df}{d\varphi}\right|_{\varphi=0}+(-1)^m\left.\frac{df}{d\varphi}\right|_{\varphi=\varphi_0}.$$

Інтегральний оператор $F_{m,ik}$ за правилом (9) внаслідок тотожності (11) початково-крайовим задачам (1)-(4), (5); (1)-(4), (6); (1)-(4), (7); (1)-(4), (8) ставить у відповідність задачу побудови обмеженого в області $D'=\{(t,r,z):t\in(0;+\infty);r\in(0;R);z\in(-\infty;+\infty)\}$ розв'язку B - параболічного рівняння

$$\frac{\partial u_{m,ik}}{\partial t}-\left[a_r^2B_{\nu_{m,ik},0}\left[u_{m,ik}\right]+a_z^2\frac{\partial^2u_{m,ik}}{\partial z^2}\right]+\chi^2u_{m,ik}=\mathrm{F}_{m,ik}(t,r,z)\qquad(12)$$

з початково-крайовими умовами

$$u_{m,ik}(t,r,z)\big|_{t=0} = g_{m,ik}(r,z); \tag{13}$$

$$u_{m,ik}\big|_{|z|=\infty} = 0; \ \left.\frac{\partial u_{m,ik}}{\partial z}\right|_{|z|=\infty} = 0; \tag{14}$$

$$u_{m,ik}\big|_{r=0} = 0; \ \left(\frac{\partial}{\partial r} + h\right) u_{m,ik}\big|_{r=R} = \theta_{m,ik}(t,z), \tag{15}$$

де $\nu_{m,ik} = a_r^{-1} a_\varphi \beta_{m,ik}$; $B_{\nu_{m,ik},0} = \dfrac{\partial^2}{\partial r^2} + \dfrac{1}{r}\dfrac{\partial}{\partial r} - \dfrac{\nu_{m,ik}^2}{r^2}$ - диференціальний оператор Бесселя [4], $\Phi_{m,ik}(t,r,z) = f_{m,ik}(t,r,z) + a_\varphi^2 r^{-2} \Phi_{m,ik}(t,r,z)$.

До задачі (12)-(15) застосуємо інтегральне перетворення Фур'є на декартовій осі щодо змінної z [3]:

$$F\left[g(z)\right] = \int_{-\infty}^{+\infty} g(z) e^{-i\sigma z} dz \equiv \tilde{g}(\sigma), i = \sqrt{-1}, \tag{16}$$

$$F^{-1}\left[\tilde{g}(\sigma)\right] = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \tilde{g}(\sigma) e^{i\sigma z} d\sigma \equiv g(z), \tag{17}$$

$$F\left[\frac{d^2 g}{dz^2}\right] = -\sigma^2 F\left[g(z)\right] \equiv -\sigma^2 \tilde{g}(\sigma). \tag{18}$$

У результаті застосування оператора F за правилом (16) внаслідок тотожності (18) одержуємо задачу про структуру обмеженого в області $D'' = \{(t,r): t \in (0;+\infty); r \in (0;R)\}$ розв'язку рівняння

$$\frac{\partial \tilde{u}_{m,ik}}{\partial t} - a_r^2 B_{\nu_{m,ik},0}[\tilde{u}_{m,ik}] + (a_z^2 \sigma^2 + \chi^2)\tilde{u}_{m,ik} = \tilde{F}_{m,ik}(t,r,\sigma) \tag{19}$$

з початково-крайовими умовами

$$\tilde{u}_{m,ik}(t,r,\sigma)\big|_{t=0} = \tilde{g}_{m,ik}(r,\sigma), \tag{20}$$

$$\tilde{u}_{m,ik}\big|_{r=0} = 0; \ \left(\frac{\partial}{\partial r} + h\right)\tilde{u}_{m,ik}\big|_{r=R} = \tilde{\theta}_{m,ik}(t,\sigma). \tag{21}$$

До задачі (19)-(21) застосуємо скінченне інтегральне перетворення Ганкеля 1-го роду, щодо змінної r [3]:

$$\mathcal{H}_\nu\left[g(r)\right] = \int_0^R g(r) J_\nu(\beta_n r) r dr \equiv g_n, \tag{22}$$

$$\mathcal{H}_\nu^{-1}\left[g_n\right] = \sum_{n=1}^{\infty} g_n \frac{J_\nu(\beta_n r)}{\left\|J_\nu(\beta_n r)\right\|^2} \equiv g(r), \tag{23}$$

$$\mathscr{H}_{\nu}\left[\frac{d^2g}{dr^2}+\frac{1}{r}\frac{dg}{dr}-\frac{\nu^2}{r^2}g\right]=-\beta_n^2 g_n+RJ_{\nu}\left(\beta_n R\right)\left(\frac{dg}{dr}+hg\right)\Big|_{r=R}, \qquad (24)$$

де $\{\beta_n\}_{n=1}^{\infty}$ – монотонно зростаюча послідовність дійсних різних додатних коренів трансцендентного рівняння Бесселя 1-го роду $\left(\frac{\nu}{R}+h\right)J_{\nu}\left(\beta R\right)-\beta J_{\nu+1}\left(\beta R\right)=0$, які утворюють дискретний спектр, $\left\|J_{\nu}\left(\beta_n r\right)\right\|^2=\int_0^R J_{\nu}^2\left(\beta_n r\right)rdr$ – квадрат норми спектральної функції (ядро інтегрального перетворення), $J_{\nu}\left(x\right)$ – циліндрична функція дійсного аргументу 1-го роду ν -го порядку [4].

Інтегральний оператор $\mathscr{H}_{\nu_{m,ik}}$ за правилом (22) внаслідок тотожності (24) початково-крайовій задачі (19)-(21) ставить у відповідність задачу Коші для звичайного неоднорідного диференціального рівняння 1-го порядку

$$\frac{d\tilde{u}_{m,ikn}}{dt}+(a_r^2\beta_n^2+a_z^2\sigma^2+\chi^2)\tilde{u}_{m,ikn}=\tilde{\mathrm{F}}_{m,ikn}(t,\sigma)+a_r^2RJ_{\nu_{m,ik}}\left(\beta_n R\right)\tilde{\theta}_{m,ik}\left(t,\sigma\right), \qquad (25)$$

$$\tilde{u}_{m,ikn}(t,\sigma)\big|_{t=o}=\tilde{g}_{m,ikn}(\sigma)\,. \qquad (26)$$

Безпосередньо перевіряється, що розв'язком задачі (25), (26) є функція

$$\tilde{u}_{m,ikn}(t,\sigma)=\exp\left[-(a_r^2\beta_n^2+a_z^2\sigma^2+\chi^2)t\right]\tilde{g}_{m,ikn}(\sigma)+$$

$$+\int_0^t\exp\left[-(a_r^2\beta_n^2+a_z^2\sigma^2+\chi^2)(t-\tau)\right]\left[\tilde{\mathrm{F}}_{m,ikn}(\tau,\sigma)+a_r^2RJ_{\nu_{m,ik}}\left(\beta_n R\right)\tilde{\theta}_{m,ik}\left(\tau,\sigma\right)\right]d\tau\,. \qquad (27)$$

Застосувавши послідовно до функції $\tilde{u}_{m,ikn}(t,\sigma)$, визначеної формулою (27), обернені оператори $\mathscr{H}_{\nu_{m,ik}}^{-1}$, F^{-1} та $F_{m,ik}^{-1}$, одержуємо функцію $u_{ik}(t,r,\varphi,z)=\int_0^t\int_0^R\int_0^{\varphi_0}\int_{-\infty}^{+\infty}E_{ik}(t-\tau,r,\rho,\varphi,\alpha,z-\xi)f(\tau,\rho,\alpha,\xi)\rho d\xi d\alpha d\rho d\tau+$

$$+\int_0^R\int_0^{\varphi_0}\int_{-\infty}^{+\infty}K_{ik}(t,r,\rho,\varphi,\alpha,z-\xi)g(\rho,\alpha,\xi)\rho d\xi d\alpha d\rho+a_{\varphi}^2\int_0^t\int_0^R\int_{-\infty}^{+\infty}Q_{ik}(t,\tau,r,\rho,\varphi,z,\xi)\rho^{-1}d\xi d\rho d\tau+$$

$$+a_r^2\int_0^t\int_0^{\varphi_0}\int_{-\infty}^{+\infty}W_{r,ik}\left(t-\tau,r,\varphi,\alpha,z-\xi\right)\theta(\tau,\alpha,\xi)d\xi d\alpha d\tau\,;\ i,k=1,2 \qquad (28),$$

яка визначає структуру розв'язків розглянутих параболічних крайових задач в однорідному ортотропному клиновидному необмеженому суцільному циліндрі.

У формулі (28) беруть участь фундаментальна функція

$$E_{ik}(t,r,\rho,\varphi,\alpha,z)=K_{ik}(t,r,\rho,\varphi,\alpha,z)S_{+}(t),$$

функція Коші $K_{ik}(t,r,\rho,\varphi,\alpha,z)=\dfrac{2\exp\left(-\chi^2 t\right)}{\pi\varphi_0}\sum\limits_{m=0}^{\infty}\varepsilon_m^{ik}K_{m,ik}(t,r,\rho,z)U_{m,ik}(\varphi)U_{m,ik}(\alpha)$,

функція впливу

$$Q_{ik}(t,\tau,r,\rho,\varphi,z,\xi)=\frac{2\exp\left(-\chi^2(t-\tau)\right)}{\pi\varphi_0}\sum_{m=0}^{\infty}\varepsilon_m^{ik}K_{m,ik}(t-\tau,r,\rho,z)\Phi_{m,ik}(\tau,\rho,\xi)U_{m,ik}(\varphi)$$

та радіальна функція Гріна $W_{r,ik}(t,r,\varphi,\alpha,z)=RK_{ik}(t,r,R,\varphi,\alpha,z)$ відповідної параболічної початково-крайової задачі, де

$$K_{m,ik}(t,r,\rho,z)=G(t,z)\int_0^{+\infty}\exp\left(-a_r^2t\beta_n^2\right)\frac{J_{\nu_{m,ik}}(\beta_n r)J_{\nu_{m,ik}}(\beta_n\rho)}{\left\|J_{\nu_{m,ik}}(\beta_n r)\right\|^2},$$

$$G(t,z)=\frac{\sqrt{\pi}}{2a_z\sqrt{t}}\exp\left(-\frac{z^2}{4a_z^2t}\right),$$

$S_{+}(t)$ – асиметрична одинична функція Гевісайда [5].

З використанням властивостей фундаментальної функції $E_{ik}(t,r,\rho,\varphi,\alpha,z)$, функції Коші $K_{ik}(t,r,\rho,\varphi,\alpha,z)$, функції впливу $Q_{ik}(t,\tau,r,\rho,\varphi,z,\xi)$ і функції Гріна $W_{r,ik}(t,r,\varphi,\alpha,z)$ безпосередньо перевіряється, що функції $u_{ik}(t,r,\varphi,z)$, визначені формулами (28), задовольняють рівняння (1), початкову умову (2), крайові умови (3), (4) та одну з крайових умов на гранях клину в сенсі теорії узагальнених функцій [6].

Зазначимо, що: 1) при відповідних обмеженнях на вихідні дані задачі розв'язок (28) буде також класичним розв'язком розглянутих параболічних початково-крайових задач; 2) при $a_r=a_\varphi=a_z\equiv a>0$ формула (28) визначає розв'язки параболічних крайових задач в однорідному ізотропному клиновидному необмеженому суцільному циліндрі; 3) випадок зміни φ в межах від φ_1 до φ_2 зводиться до розглянутого заміною $\varphi'=\varphi-\varphi_1$ $\left(\varphi_0=\varphi_2-\varphi_1\right)$; 4) параметр h дає можливість виділяти із формули (28) розв'язки початково-крайових задач у випадках задання на радіальній поверхні $r=R$ крайової умови 1-го та 2-го роду; 5) випадки $r\in\left(0;+\infty\right)$, $r\in\left(R_0;+\infty\right)$ розглянуто у працях [7, 8].

Висновки. Методом інтегральних перетворень у поєднанні з методом головних розв'язків (фундаментальних функцій, функцій Коші, функцій впливу і функцій Гріна) одержано інтегральне зображення точного аналітичного розв'язку крайової задачі для тривимірного параболічного диференціального рівняння 2-го порядку в однорідному ортотропному клиновидному необмеженому суцільному циліндрі.

Список використаних джерел:

1. Фридман А. Уравнения с частными производными параболического типа / А. Фридман. – М.: Мир, 1968. – 428 с.
2. Трантер К. Дж. Интегральные преобразования в математической физике / К. Дж. Трантер. – М.: Гостехтеориздат, 1956. – 204 с.
3. Снеддон И. Преобразования Фурье / И. Снеддон. – М.: ИЛ, 1955. – 668 с.
4. Грей Э. Функции Бесселя и их приложения в физике и технике / Э. Грей, Г.Б. Метьюз. – М.: ИЛ, 1949. – 386 с.
5. Корн Г. Справочник по математике / Г. Корн, Т. Корн. – М.: Наука, 1970. – 720 с.
6. Гельфанд И. М. Некоторые вопросы теории дифференциальных уравнений / И. М. Гельфанд, Г. Е. Шилов. – М.: Физматгиз, 1958. – 247 с.
7. Качмар О. П. Параболічна крайова задача в однорідному клиновидному циліндрично-круговому просторі / О.П.Качмар // Зб. матеріалів наукових досліджень студентів та магістрантів Кам'янець-Подільського національного університету ім. І.Огієнка. Фізико-матем. науки. – Кам'янець-Подільський: К-ПНУ ім. І. Огієнка, 2009. – Вип. 6. – С. 17-22.
8. Качмар О. П. Параболічна крайова задача в однорідному клиновидному циліндрично-круговому просторі з порожниною / О.П.Качмар // Зб. наук. праць студентів та магістрантів Кам'янець-Подільського національного університету ім. І.Огієнка. – Кам'янець-Подільський: К-ПНУ імені Івана Огієнка, 2009. – Вип. 3. – С. 115-116.

The method of integral transformation construct exact analytical solution of a boundary value problem for parabolic equation 2-order wedge in a homogeneous infinite solid cylinder.

Key words: *parabolic equation, integral transform, the fundamental function, the Cauchy function, influence function, Green's function.*

УДК 372.142.2

Кирилюк В.С., Федоров А.М., студенти фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Мендерецький В.В.**, доктор педагогічних наук, професор

ПРОБЛЕМА ЗАЦІКАВЛЕНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

На сучасному етапі навчання перед вчителями постала проблема зацікавленості учнів на уроках фізики, і для її вирішення приходиться використовувати різноманітні методи навчання.

Ключові слова: *інтереси учнів, яскравість демонстраційних дослідів, позитивне ставлення до фізики, цікавість, ефективні засоби, проблемне навчання, пізнавальні інтереси, винахідницька діяльність, спеціальні умови, експериментальні задачі, творчі задачі.*

Актуальним завданням сучасної школи є перенесення основної уваги з процесу „передачі знань" на розвиток інтелектуальних і творчих здібностей школярів, формування умінь самостійного придбання нових знань у відповідності з життєвими потребами і інтересами учнів.

На сучасному етапі навчання більшість учнів вчать фізику тому, що "вона є в програмі"; "щоб не було неприємностей вдома". Розуміють значення фізики, але це розуміння настільки віддалене, розпливчасте,

загальне, що не може сприйматись як своє особисте, а тому не може спонукати підлітка до набування фізичних знань.

Школярів у фізиці приваблює насамперед яскравість демонстраційних дослідів, сам факт їх проведення. Самостійне оперування з приладами є одночасно і предметом і основним способом реалізації їх інтересу до фізики. Як правило, вони цікавляться окремими фізичними фактами, що вражають їх уяву (Наприклад: "про те, що вага людини на Місяці в 6 раз менша ніж на Землі"). Учні не займаються додатковим читанням: переважна їх більшість не читає навіть параграфів для додаткового читання, які є в підручниках фізики, решта – проглядають лише окремі параграфи.

Все це переконує в тому, що позитивне ставлення до фізики безпосередньо зв'язане з цікавістю (як початковим рівнем розвитку пізнавального інтересу взагалі) і не виходить за її межі.

Ефективним засобом підвищення рівня мотивації до пізнавальної і творчої діяльності може служити використання методу проблемного навчання. Коли мова йде про необов'язкові заняття з учнями за їх інтересами, доречність використання методу проблемного навчання не викликає сумніву. Але можливість систематичного використання цього методу на звичайних уроках багатьом уявляється вельми сумнівним. Чому ж ті самі учні, які не бажали прикласти мінімальних зусиль для запам'ятовування двох речень визначення фізичних величин і одиниці їх виміру, раптом захочуть виконувати самостійні експериментальні дослідження залежності цієї величини від іншої величини?

Потрібно усвідомлювати, що школярі не заучують і не запам'ятовують щось із запропонованого вчителем не всупереч йому, а тільки тому, що їх це не цікаво. Головна причина нудьги і апатії учнів на уроках – це не лінь, а безділля. Більшу частину уроку за схемою „опитування – пояснення – закріплення" розум і руки учнів знаходяться у стані бездіяльності, їм необхідно тільки „пристойно виглядати" – не розмовляти, не читати сторонню літературу, не задавати невмісних запитань.

Загальноприйнято, що в навчанні потрібно спиратися на наявні в учнів інтереси. Та значно важливіше формувати у них пізнавальні інтереси, а для цього потрібно всебічно вивчити їх. Інтересом до фізики можна назвати будь-яке позитивне ставлення до неї. Це ставлення потрібно знати для формування інтересу але його далеко не досить. Для справжнього пізнавального інтересу та формування творчої активності учнів характерне розуміння значення та мети пізнавальної діяльності і позитивне ставлення до неї, а також наявність мотивів, що йдуть від самого процесу діяльності і спонукають займатись нею.

З огляду на це проблема організації та підвищення успішності *винахідницької діяльності* учнів у процесі навчання фізики є досить

важливою. Елементи винахідницької діяльності доцільно використовувати не тільки у позаурочній роботі, а і безпосередньо під час фронтальних лабораторних робіт та робіт фізичного практикуму. Говорячи про це, слід згадати слова Нобелівського лауреата з фізики академіка П.Л. Капіци: "Учень розуміє фізичний дослід лише тоді добре, коли робить його він сам. Але ще краще він розуміє його, якщо сам робить прилад для експерименту". У зв'язку з цим видатний фізик-експериментатор наголошує на важливості залучення учнів до виготовлення приладів, а також на необхідності забезпечення їм максимальної можливості проявляти при цьому свої *винахідницькі здібності*, хоча б у дрібницях.

Необхідним (та дуже важливим) компонентом винахідницької діяльності, яка спрямована на розв'язування певної фізико-технічної проблеми, є проведення *експериментального дослідження*, яке за структурою можна представити у вигляді низки *експериментальних задач*. Тому успішність всієї винахідницької діяльності залежить від рівня розвитку в учнів уміння розв'язувати експериментальні задачі.

Складність розглядуваної проблеми обумовлюється насамперед тим, що зазвичай експериментальні задачі, як зазначає А.А. Давиденко, відносяться до категорії *творчих* задач, тобто таких, що не мають наперед відомого алгоритму розв'язування.

Отже на розвиток в учнів уміння формулювати і розв'язувати експериментальні задачі навряд чи можна сподіватися без створення спеціальних умов.

Список використаних джерел:

1. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного педагогічного університету: Серія педагогічна: Дидактики дисциплін фізико-математичної та технологічної освітніх галузей. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет, інформаційний видавничий відділ, 2002. –Вип. 8.

2. Мендерецький В.В. Навчальний експеримент в системі підготовки вчителя фізики: – Кам'янець-Подільський: К-ПДУ, 2006. – 256 с.

At the present stage of training to teachers faced the problem of interest pupils in physics, and to fix it is necessary to use different teaching methods.

Key words: *interests of students, the brightness of the demonstration experiments, positive attitude towards physics, curiosity, effective means of problem learning, learning interest, inventions, special conditions, experimental tasks, creative problem.*

УДК 373.5.016:53

Кисельов А.А., студент фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Пташнік Л.І.,** старший викладач

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ПІЗНАВАЛЬНОЇ

ДІЯЛЬНОСТІ НА УРОКАХ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ

У статті теоретично обґрунтувано методичні особливості розвитку пізнавальної діяльності на уроках трудового навчання на основі розвитку пізнавального інтересу, проведення нестандартних уроків.

Ключові слова: *пізнавальна діяльність, нестандартні уроки, пізнавальний інтерес.*

Найважливішою задачею школи є виховання справжніх творчих людей. Потрібно розбудити живі схильності в кожному учні, допомогти знайти своє покликання. Саме в школі молода людина повинна визначити, яка наука його більш за все цікавить. Це не значить, що кожний сьогоднішній школяр стане вченим, частина з них не буде учитися у вузі, але в будь-який сфері потрібні люди, захоплені своєю справою, шукачі і творці.

Творче відношення до будь-якої праці варто виховувати саме в школі, починаючи з підходу до постановки найпростіших досвідів і рішення певних поставлених задач. Виникненню захопленості, творчого відношення до праці сприяють інтереси школяра, викликані до життя та розвинуті на уроках учителем. «... Усе те, за що людина бореться, пов'язане з її інтересом» .

Зробити навчальну роботу наскільки можливо цікавої для учня й у той же час не перетворити цю роботу в забаву одна з важливих і складних задач учителя.

Для створення емоційного настрою учнів на уроках трудового навчання, при орієнтації на інтерес до праці існує багато шляхів: використання внутрішніх можливостей змісту предмета, розмаїтість форм і методів проведення уроку, проблемне навчання, облік міжпредметних зв'язків, розвиток творчих здібностей учнів, використання на уроках художньої та науково-популярної літератури, зв'язок класних і позакласних занять з трудового навчання застосування нових інформаційних технологій та ін.

Трудове навчання ставить особливі вимоги до мислення учнів, яке формує їх психологічну готовність до праці в умовах сучасного виробництва. Засвоєння учнями змісту навчання має здійснюватися не стільки шляхом передачі готових висновків, але й шляхом самостійної роботи кожного учня. Концепцією середньої загальноосвітньої школи України визначається, що в організації навчального процесу доцільно надавати пріоритет засобам активного навчання й сучасним технологіям.

Підвищення ефективності уроків трудового навчання в умовах реформування системи освіти є ключовим завданням удосконалення навчально-виховного процесу.

У здійснені відповідних завдань навчання трудового навчання, що стоять перед вчителем, вирішальне місце належить перебудові методів навчання та

удосконалення основної ланки навчального процесу — уроку.

Навчання є основою формування пізнавального інтересу, бо в процесі навчання з одного боку, відбувається збагачення учня новими знаннями, а з іншого — в процесі активної пізнавальної діяльності розвиваються можливості школяра, завдяки чому він може самостійно і творчо не лише застосовувати і використовувати наявні знання, а й відшукувати нові, задовольняючи свою потребу в пізнанні, розвиваючи і збагачуючи цим пізнавальний інтерес.

Головна умова формування інтересу — це розуміння дитиною змісту І значення вивченого. Для цього учитель повинен поставити перед собою чітку мету: в чому він повинен сьогодні переконати учнів, як розкрити їм значення даного питання в наш час і в найближчому майбутньому.

Друга важлива умова збудження інтересу — це наявність нового як у змісті вивченого, так і в самому підході до його розгляду. Не можна повторювати відомі істини на одному й тому самому пізнавальному рівні треба розширювати горизонти пізнання учнів, вчити відшуковувати у добре відомому питанні нове, раніше не відоме, але істотне для глибшого розуміння матеріалу.

Третя умова формування інтересу — це емоційна привабливість навчання. Треба прагнути, щоб здобуті на уроках знання викликали в учнів емоційний відгук, активізувати їх моральні, інтелектуальні та естетичні почуття.

Четверта умова виховання інтересу – це наявність оптимальної системи тренувальних, творчих вправ і пізнавальних завдань до відповідної “порції” програмного матеріалу.

Засвоєння знань учнями має бути процесом активної пізнавальної діяльності, в ході якої формується світогляд, розвивається їх мислення, самостійність, ініціатива.

Ефективність навчання трудового навчання значною мірою залежить від того, наскільки учні активно працюють на уроці і вдома. Відомо, що навчання — це процес активної взаємодії вчителя і учня. Але дуже часто на уроках спостерігається активність лише самого вчителя. Він розповідає, пояснює, демонструє, звертаючись лише до окремих учнів, а більшість учнів у цей час є лише пасивними спостерігачами. За цих умов учитель не може розв’язати тих відповідальних завдань, які стоять перед школою на сучасному етапі її розвитку. Необхідно застосовувати такі форми і методи навчання, які б активізували пізнавальну діяльність учнів і створювали умови для розвитку їхніх індивідуальних здібностей.

Пізнавальна активність школяра характеризується постійним ускладненням об'єкта пізнання, самостійним творчим пошуком, під час якого активізується інтелект учня та його самостійність.

Пізнавальна активність учнів на уроках трудового навчання полягає не лише в їх діяльності, у виконанні ними вправ, лабораторних робіт, а й у самостійності мислення, в розвитку творчої думки.

Успішне викладання не існує без стимулювання активності учнів в процесі навчання. Компонент стимулювання не обов'язково слідує за організацією. Він

може передувати їй, може здійснюватися одночасно, можливо і по закінченні. Педагогікою накопичені багато-чисельні методи стимулювання активної навчальної діяльності, розроблені спеціальні методи стимулювання.

Активізація діяльності школярів здійснюється за рахунок привертання уваги учнів до теми, збудженням пізнавального інтересу. Важливо не тільки забезпечити потребу у вивченні теми на початку уроку, розкриваючи її значення, але і продумати методи активізації, які будуть використані під час уроку і особливо в його другій частині, коли настає природне стомлення школярів і вони потребують впливу, який знімає напруження, перевантаження і викликає бажання активно засвоювати навчальний матеріал [3].

Різні дослідження структури діяльності людини підкреслюють необхідність наявності в ній компонента активізації. Будь-яка діяльність протікає більш ефективно і дає якісні результати, якщо при цьому в особистості є могутні, яскраві мотиви, які викликають бажання діяти активно, з повною віддачею сил, переборювати труднощі, несприятливі умови та інші обставини, наближаючись до наміченої мети. Все це має пряме відношення до навчальної діяльності, яка йде більш успішно, якщо в учнів сформовано позитивне відношення до навчання, якщо в них є пізнавальний інтерес, потреба в наявності знань, умінь і навичок.

Для того, щоб сформувати такі мотиви навчальної діяльності, використовують нестандартний урок. Дослідження проблеми формування пізнавальної активності учнів показують, що цікавість на всіх етапах розвитку характеризується трьома моментами: 1) позитивною емоцією по відношенню до діяльності; 2) наявністю пізнавальної сторони цієї емоції; 3) наявністю мотиву, який йде від самої діяльності. Нестандартний урок забезпечує виникнення позитивної емоції по відношенню до навчальної діяльності, її змісту, форми і методу здійснення. Емоційний стан пов'язаний з душевним переживанням: радості, гніву, хвилюванням. Під час нестандартного уроку до процесів уваги, запам'ятовування, осмислення підключаються глибокі внутрішні хвилювання особистості, які роблять ці процеси інтенсивно протікаючими і від того більш ефективними у досягненні мети уроку.

Одним з прикладів нестандартного уроку, який активізує навчально-пізнавальну діяльність, є створення на уроці ситуації зацікавленості — введення в навчальний процес цікавих прикладів, презентаціїї.

Нестандартний урок, який спирається на створення в навчальній діяльності ігрової ситуації, стимулює цікавість учнів. Гра вже давно використовується в навчанні. В практиці роботи вчителів використовуються настільні ігри з пізнавальним змістом. При проведенні нестандартного уроку можливе створення ситуації навчальної дискусії. Відомо, що при суперечці народжується істина. Але суперечка і викликає збільшену зацікавленість до теми. При використанні такого методу

активізації застосовуються історичні факти боротьби різних наукових точок зору з тієї чи іншої проблеми. В результаті явище атмосферного тиску вивчається школярами з більшою цікавістю. Наукові дискусії ведуться і на сучасному етапі розвитку науки.

Список використаних джерел:

1. Абрамова Г.С. Индивидуальные особенности формирования учебной деятельности // Формирование учебной деятельности школьников / Под. ред В.В. Давыдова, И. Ломпшера, А.К. Марковой. — М.: Просвещение, 1982. —240 с.
2. Кирсанов А.А. Индивидуализация процесса обучения как средство развития познавательной активности и самостоятельности учащихся // Сов. педагогика. — 1973. — №5. — С. 34 – 36.
3. Тестов В.А., Уханова А.Д. Развитие познавательных способностей у школьников в условиях уровневой дифференциации // Нач. шк. — 1999. — №2. — С. 32 – 41.
4. Усова А.Ф. Формирование учебных умений учащихся // Сов. педагогика, 1982. — №1. — С. 29 – 38.
5. Шамова Т.И. Активизация учения школьников. — М.: Знание. — 1979. —200 с.
6. Щукина Г.И. Проблема познаватедьного интереса в педагогике. — М.: Просвещение, 1971. — 216с.
7. Друзь Б.Г. Виховання пізнавальних інтересів школярів у процесі навчання. — К.: Рад. Школа. — 1978. — 128 с.

In the article in theory обгрунтувано methodical features of development of cognitive activity on the lessons of labour studies on the basis of development of cognitive interest, leadthrough of non-standard lessons.

Key words: *cognitive activity, non-standard lessons, cognitive interest.*

УДК 681.3

Корж В.А., студент 5 курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Верлань А.Ф.**, доктор технічних наук, професор

РОЗРОБКА ГЕНЕРАТОРА ТЕСТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ СТАНДАРТУ OFFICEOPENXML

Розглядається питання розробки генератора тестів з використанням формату Office Open XML.

Ключові слова: *Office Open XML, генератор тестів.*

Одним із найпоширеніших методів, що забезпечують контроль знань є педагогічне тестування.В силу ряду причин процес тестування не завжди може здійснюватися із використанням комп'ютерних технологій – юридичні обмеження (паперові тести ЗНО) чи недостатній ресурс комп'ютерного обладнання тощо. При цьому тестування можна здійснювати традиційним методом — на паперових носіях.

Актуальним є питання розробки застосунку який би поєднував частину переваг електронних систем тестування (зручність підготовки тестів, інтеграція з базами даних, велика кількість запитань для тесту) з обов'язковою умовою традиційного тестування — можливістю друку на

папері. Очевидно, що найкращим виходом є можливість збереження тестів, в документах, робота з якими зручна для користувача, наприклад Microsoft Office Word чи PDF або інший.

Метою цієї розробки є дослідження можливостей формату Office Open XML (OOXML) для підготовки паперових тестів.

Формат OOXML обрано через те,що він є відкритим, повністю підтримує функціональність сучасних версій Microsoft Office. Також існує технічна можливість створювати і зберігати документи формату OOXML з допомогою додатків, відмінних від Microsoft Office. Він побудований на базі стандартів XML, ZIP включає в себе три основні мови розмітки: для текстових документів, електронних таблиць і презентацій. Є також додаткові мови, наприклад, що підтримують роботу з зображеннями, діаграмами, схемами та таблицями.

Документ OOXML являє собою контейнер, що містить декілька компонентів. З точки зору бібліотеки Open XML SDK 2.0 – документ є набір частин (Part), серед яких є MainDocumentPart, NumberingDefinitionsPart, HeaderPart, FooterPart, StyleDefinitionsPart.

При такому наборі формування документу виглядатиме так:

```
try {
   mainDocumentPart1 = package.AddMainDocumentPart();
   numberingDefinitionsPart1 =
mainDocumentPart1.AddNewPart<NumberingDefinitionsPart>();
   GenerateNumberingDefinitionsPart1(CurentFont.Size).Save(numberingDefinitionsPart1);
   headerPart1 = mainDocumentPart1.AddNewPart<HeaderPart>("rId7");
   GenerateHeaderPart1(TestName, "", Languadge).Save(headerPart1);
   headerPart2 = mainDocumentPart1.AddNewPart<HeaderPart>("rId6");
   GenerateHeaderPart2().Save(headerPart2);
   footerPart1 = mainDocumentPart1.AddNewPart<FooterPart>("rId8");
   GenerateFooterPart1(number,Languadge).Save(footerPart1);
   GenerateMainDocumentPart().Save(mainDocumentPart1);
   styleDefinitionsPart1 = mainDocumentPart1.AddNewPart<StyleDefinitionsPart>("rId2");
   GenerateStyleDefinitionsPart1(Languadge, CurentFont).Save(styleDefinitionsPart1); }
catch (Exception ex) { MessageBox.Show(ex.Message); return -1; }
```

Наявність зазначених вище частин дозволяє забезпечити формування головної частини, колонтитулів, списків, стилів.

Сам генератор як програмний засіб підвищує ефективність створення традиційних тестів, а застосування формату Office Open XML є цілком придатним для створення документів, які відповідають сучасним стандартам. Варто також зауважити, що є інші варіанти розв'язку поставленого завдання, наприклад з використанням стандартів PDFчи XPS.

Список використаних джерел:

1. http://openxmldeveloper.org/default.aspx.
2. http://msdn.microsoft.com/en-us/office/bb265236.aspx.

The article describes questions of development generator of tests using Office Open XML format.
Keywords: *Office Open XML, generator of tests.*

УДК 380.53(07)
Корчак А.В., студент фізико-математатичного факультету
Науковий керівник - **Поведа Р.А.,** кандидат фізико-математичних наук, доцент

АНАЛІЗ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

У статті проаналізовано низку альтернативних джерел енергії, вивчення яких викликане обмеженістю природніх ресурсів, розглядаються їх переваги та недоліки, а також практичне застосування перспективних енергозберігаючих технологій.
Ключові слова: *альтернативні джерела енергії, перспективні енергозберігаючі технології.*

Використання будь-якого виду енергії і виробництво електроенергії супроводжується утворенням багатьох забруднювачів води і повітря. Перелік таких забруднювачів на диво довгий, а їхні кількості надзвичайно величезні.

Людина, безумовно, впливає на навколишнє середовище. У природі існують природні механізми, що врівноважують та підтримують середовище і спільноти, що живуть у ньому у стані рівноваги. Проте в багатьох випадках господарська діяльність людини порушує рівновагу, підтримувану цими механізмами, що призводить до швидких змін умов навколишнього середовища, з якими ні людина, ні природа не можуть успішно впоратися. Традиційне виробництво енергії, що дає величезні кількості забруднювачів води і повітря, - один з видів такої діяльності людини.

Сьогодні кожному стає зрозуміло, що самі звичні для нас джерела енергії - газ і нафта - стають все більш «вичерпані». І масштаби цього дефіциту беруть дедалі більш серйозні розміри. Відповідно і ціна, яку нам доводиться платити за ці енергоресурси, з кожним роком збільшується.

Дивно, що всього двісті років тому людство, крім енергії самої людини і тварин, володіло тільки трьома видами енергії. І джерелом цих усіх трьох видів енергії було Сонце, вода та вітер. Енергія вітру обертала крила вітряних млинів, на яких мололи зерно чи ткали. Для того щоб можна було скористатися енергією води, необхідно, щоб вода бігла вниз до моря від вище розташованого джерела, де річка наповняється за рахунок дощів, що випадають [1].

Впродовж року на планету надходить енергії в 15 тис. разів більше від обсягів нинішнього споживання всіма країнами світу. На енергію вітру перетворюється близько 3% енергії сонячного випромінювання, а отже, ресурси енергії вітру на Землі приблизно у 50 разів більші за сумарні енергетичні потреби людства. Найчастіше суспільству

нав'язується думка, що вітро-енергетика має вкрай малий потенціал, що вона неконкурентоспроможна, потребує великих площ, розлякує і нищить птахів, негативно діє на людей і тварин, генеруючи інфразвук тощо. Із нетрадиційних джерел енергії кращі в порівнянні з вітроенергетикою економічні результати можуть забезпечити лише ГЕС середньої та великої потужності, та й то не завжди.

Використання енергії потоків води теж відоме віддавна. Досвід багатьох країн доводить, що використання потенціалу малих річок на малих та мікро-ГЕС допомагає вирішити проблему поліпшення енергопостачання численних споживачів. Найбільш ефективні малі ГЕС, створені на існуючих гідротехнічних спорудах. В Україні налічується понад 63 тис. малих річок. Їх гідроенергетичний потенціал складає 30% від загального технічного потенціалу всіх річок України. На території України незадіяні ресурси гідроенергії менші від ресурсів енергії вітру, але цінні нижчими затратами та можливістю регулювання часу вироблення електроенергії [3]. Мала ГЕС в Європі споруджується за 8–10 місяців, термін її окупності 3–4 роки.

Потенціал геотермальних ресурсів найбільшою мірою залежить від глибини залягання шарів з високою температурою. На території України (в Криму, Прикарпатті й Закарпатті, у східних і приморських областях) на глибинах, доступних для буріння свердловин, є багато родовищ зі сприятливими умовами для вилучення геотермальної енергії. За оцінками Інституту технічної теплофізики (ІТТФ) НАН України, на глибині 2—4 км від поверхні ґрунту є геотермальні ресурси, достатні для рентабельного та повного забезпечення потреб у теплі комунальної галузі України. На глибинах від 4 до 7 км трапляються родовища з параметрами теплоносія, достатніми для спорудження комплексу геотермальних ТЕЦ загальною потужністю 3-4тис. МВт електричних та до 30 тис. МВт теплових. Сьогодні промислових геотермальних об'єктів в Україні немає, а існуючі експериментальні через неякісне обладнання швидше дискредитують цей напрям, ніж популяризують. Між тим, за наукового супроводу ІТТФ НАН України на території колишнього СРСР було побудовано ряд Неотес, деякі з них працюють донині [2].

Сонячну енергію, акумульовану в довкіллі, можна ефективно використовувати для потреб комунального теплопостачання за допомогою теплових насосів. По своїй суті тепловий насос - це така ж сама холодильна машина, що й кондиціонер чи навіть побутовий холодильник, у якого відкрита холодильна камера, і яка може поглинати тепло з атмосферного повітря, річкової чи морської води, ґрунтових вод чи ґрунту й передавати його через теплообмінник для опалення чи нагріву води. Вилучаючи енергію з довкілля, тепловий насос фактично протидіє парниковому ефекту. Ця техніка ефективно замінює електричні котли та системи опалення, що використовують рідке пічне паливо. Але для масштабного впровадження цієї техніки в Україні потрібно

терміново налагоджувати її серійне вітчизняне виробництво, оскільки імпортована для українця є дуже дорогою.

Дещо більшим від ресурсів гідроенергії є світовий ресурс енергії морських хвиль та припливів. Найбільш поширеним способом використання енергії морів та океанів є спорудження припливних електростанцій (ПЕС). З 1967 р. у гирлі річки Ране у Франції працює ПЕС потужністю 240 МВт. На черзі спорудження ПЕС у затоці Фанді в Канаді з рекордним 18-метровим припливом, у гирлі річки Северен в Англії із 14,5-метровим припливом та в інших регіонах із великими припливами води. Перша у світі та найбільша на сьогодні ПЕС міститься у Франції на березі Ла-Маншу в гиолі річки Ране. Приплив у цьому місці переміщує 189 тис. м3 води за секунду. Різниця рівнів становить 13 м, а швидкість течії між містами Брестом і Сен-Мало часто досягає 90 км/год. У середині дамби дуже великого накопичувального резервуара містяться 24 турбо-альтернатори-турбогенератори зі зворотними лопатками ротора турбіни. Кожен з них може функціонувати і як турбіна, і як насос, який працює і в бік моря, і в зворотному напрямку. Але для України промислове використання цих ресурсів є проблематичним через замерзання Азовського і Чорного морів і відсутність територій для побудови ГЕС. А стосовно припливів— ще й через вкрай низький потенціал: припливна хвиля на Чорному морі не перевищує 10 см, а необхідна висота становить, як мінімум, 5 м.

Надзвичайно важливим для України є масштабне застосування рослинної біомаси як через пряме спалювання, так і через конверсію її на біогаз, «біодизель», генераторний чи піролізний газ, що можуть виступати ефективними замінниками природного газу, вугілля, моторних палив, інших нафтопродуктів і первинних енергоносіїв. Щорічний приріст біомаси на Земній кулі сягає більше 80 т на людину. Найбільшої уваги заслуговує перетворення біомаси та органічних відходів на біогаз, оскільки в цьому випадку, окрім палива, виробляються цінні органічні добрива, вкрай необхідні для збереження гумусу в українських чорноземах. Отриманий біогаз може використовуватись як для газифікації сіл, так і в якості моторного палива для роботи малих ТЕЦ електричною потужністю до 1 МВт, чого достатньо для забезпечення електрикою близько 4 тис. чол.

Найпростіше енергію біомаси можна утилізувати шляхом спалювання в котельних установках та побутових печах. Це є реальною альтернативою імпорту російського газу, але на заваді стоїть відсутність ефективності збору, переробки та зберігання біомаси. Спалювання 20% ресурсів соломи дозволило б забезпечити електрикою та теплом потреби сільського населення України. Наша держава має сприятливі передумови для виробництва біодизельного палива з рапсу, а також метанолових і етанолових добавок із різних продуктів рослинництва для підвищення октанового числа бензину. У разі налагодження великотоннажного виробництва дизельного пального із органічних відходів, ми можемо досягти повної незалежності країни від поставок російської нафти.

Особливо високоякісне дизельне пальне можна виробляти з відходів деревини. Нагадаємо, що тільки для запобігання поширенню радіонуклідів щорічно потрібно спалювати близько 1 млн. т радіоактивно зараженої деревини. Для виробництва дизельного пального можна використовувати також відходи нафтопереробки, відпрацьовані моторні мастила, шлами очистки каналізаційних стоків, фільтрати полігонів побутових відходів, пластикові пляшки, гумові покришки та інші горючі побутові й промислові відходи, щорічний вихід яких в Україні досягає 50 млн. т.

На перші позиції виходять також технології вилучення енергії з довкілля та утилізації теплових скидів підприємств за допомогою теплонасосної техніки. У першу чергу, це стосується систем теплопостачання великих міст, коли використовуються теплонасосні станції великої одиничної потужності, які комплектуються із серійних компонентів. Такий захід дуже популярний в ряді країн ЄС. Роботи й розрахунки, виконані ІТТФ НАН України для Києва, Вінниці й Тернополя, свідчать про високу ефективність цього заходу. Для споживачів тепла у невеликих обсягах, зокрема для населення, потрібно налагодити серійне виробництво теплонасосних установок (ТНУ).

Зважаючи на проблему забезпечення газом та надзвичайно болючу для України проблему безпеки шахтарів Донбасу, а також оздоровлення довкілля згаданого регіону, вкрай важливо негайно розпочати прискорене освоєння ресурсів метану вугільних родовищ. На шахтах Донбасу більше 90% аварій і смертей шахтарів викликані вибухами метану. За різними оцінками, його обсяги складають 3 - 25 трлн. м3[3]. Навіть якщо задіяти ці ресурси на 50%, то й за нинішнього невиправдано високого рівня споживання природного газу Україна зможе забезпечувати себе повністю впродовж 25 - 400 років.

За визначеної ще на 2007 рік ціни на імпортований природний газ в 130 дол. США, видобування метану стає рентабельним[3]. Існують пропозиції фахівців з вуглевидобування змішувати вугільний метан з природним газом в пропорції 50/50, що забезпечить безпечність його використання, і таку суміш дешево продавати населенню.

За досвідом шахти ім. Засядька, метан доцільно використовувати для роботи ТЕЦ. Такі проекти можуть реалізовуватись в рамках Кіотського протоколу, що забезпечить значно більші надходження валютних коштів, оскільки у цьому випадку скорочуються не тільки викиди парникових газів на вугільних ТЕС і ТЕЦ, а й самого метану.

Важливим є використання метану відпрацьованих нафтових свердловин, супутніх газів нафтовидобування, техногенних горючих газів, коґенерації. Усі ці ресурси нині не використовуються. Без належного законодавчого регулювання масштабного використання цих енергоносіїв не відбудеться [4].

Широкомасштабне впровадження нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії в Україні дозволить зробити суттєвий крок у зменшенні енергетичної залежності країни, охороні довкілля та створенні умов для

входження країни до європейської спільноти, крім того впровадження альтернативних джерел енергії є економічно вигідним.

Для забезпечення Україні гідного місця в виробництві та розподілі нових відновлюваних джерел енергії в майбутньому потрібно вже сьогодні підтримати науково-технічні розробки в нових сферах (воднева енергетика, використання газогідратів Чорного моря та ін.) та підвищення економічних та технічних характеристик видів НВДЕ, які вже використовуються.

Розповідь про енергію може бути нескінченна, необмежені альтернативні форми її використання за умови, що ми повинні розробити для цього ефективні економічні методи. Не так важливо, яка ваша 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".

Список використаних джерел:

1. http://revolution.allbest.ru/ecology/00000839_0.html
2. http://www.niss.gov.ua/Monitor/november08/2.htm
3. http://www.ukrstat.gov.ua/Державний комітет статистики України
4. http://www.energ-yvillage.in.ua/index.php?form=EnergySaving
5. http://hepd.pnpi.spb.ru/ofve/nni/h222.htm

This article analyzes alternative energy sources, the study which caused limited natural resources, consider their advantages and disadvantages, and practical application of advanced energy technologies.

Key words: *alternative energy sources, advanced energy saving technologies*

УДК 373.5.016:51.

Крайнічук Л.В., студент 5 курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Сморжевський Л.О.,** кандидат педагогічних наук, професор

ПРО МЕТОДИКУ ВИВЧЕННЯ ТРИКУТНИКІВ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ПЛАНІМЕТРІЇ

Розроблено методику вивчення трикутників у шкільному курсі планіметрії, яка забезпечуватиме процес засвоєння учнями навчального матеріалу, сприятиме розвитку в учнів стійкого інтересу до успішного вивчення математики.

Ключові слова: *геометрична фігура, кут, трикутник.*

Повсякденне життя людини, побут, професійна діяльність і все навколишнє оточення пов’язані з геометричними об’єктами. Отже, світ, що нас оточує, - це світ геометрії. А пізнавати його можна лише тоді, коли ми будемо помічати і зазначати різні особливості геометричних фігур.

В даній роботі розглядається найпростіша прямолінійна геометрична фігура – трикутник. Ця фігура займає досить важливе місце в шкільному курсі математики, оскільки на притаманних трикутнику властивостях базується подальше вивчення курсу геометрії. Зокрема, геометрія

плоских прямолінійних фігур – многокутників, базується на застосуванні різноманітних властивостей трикутників подібно до того, як весь попередній матеріал (пряма, лінія і відрізки, кути) широко використовується при вивченні трикутників.

Питанню методики вивчення трикутників присвятили свої наукові дослідження такі педагоги: Г.П.Бевз [1]; А.Я.Блох, В.А.Гусев, Г.В.Дорофеев [2]; З.І.Слєпкань [3], але у зв'язку з переходом шкіл на чотирьохрівневе навчання та нові підручники з математики існуючі методичні системи недостатньо розроблені, потребують розробки і рівневі завдання. Тому, з'являється потреба створити нові методики, які б максимально враховували індивідуальні інтереси і здібності учнів, сприяли їх всебічному розвитку, забезпечували технологію організації навчально-виховного процесу.

Аналізуючи вище сказане, ми розробили методику вивчення трикутників в шкільному курсі планіметрії, наведемо приклад методики вивчення уроку "Трикутник і його елементи" в 7 класі. Такий урок слід провести у вигляді бесіди, оскільки учні знайомі з поняттям трикутника з попередніх класів.

Спочатку вчителю потрібно запропонувати учням накреслити трикутник ABC, назвати його сторони, вершини, кути і спробувати дати означення. При потребі вчитель допомагає.

Далі вчитель наводить приклади різних моделей трикутників, які можна побачити в навколишньому середовищі. Після цього учні з допомогою вчителя формулюють означення прямокутного, тупокутного і гострокутного трикутників, периметра трикутника.

Потім вчитель дає означення медіани, бісектриси і висоти трикутника, після чого весь теоретичний матеріал учні закріплюють на конкретних прикладах різних рівнів, які розв'язують усно з місця, або письмово, біля дошки.

На закріплення вивченого матеріалу вчителю необхідно задати учням запитання:

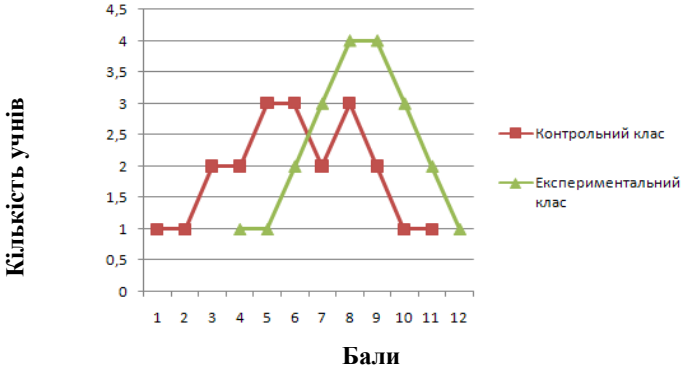
1. Що таке трикутник?
2. Назвіть елементи трикутника.
3. Якими бувають трикутники? Сформулюйте їх означення.
4. Що таке бісектриса, медіана і висота трикутника?

У системі перевірки навчальних досягнень учнів обов'язковим і основним є тематичний облік знань, основною метою якого є забезпечення об'єктивного оцінювання навчальних досягнень учнів. При тематичному контролі здійснюються основні принципи: об'єктивність, системність, конкретність.

Тематичний облік знань вимагає від вчителя продумування всього циклу навчальної діяльності над темою: закріплення та узагальнення вивченого; вироблення умінь та навичок, які забезпечують застосування знань на практиці; перевірку результатів роботи з теми; коректування, у випадку необхідності, знань, умінь і навичок учнів, які недостатньо

засвоїли матеріал теми.

Все це сприяло розробці тематичних робіт для перевірки навчальних досягнень учнів, які вони одержали в результаті навчання. Розроблені тематичні роботи дозволяють вчителям об'єктивно оцінити знання, вміння та навички кожного з учнів, відповідно до їх рівня.



Контрольна робота по темі "Трикутники"

Ефективність розробленої методики було перевірено завдяки експерименту. Експеримент проводився в двох протилежних класах. Один клас – контрольний, інший – експериментальний. Учні контрольного класу працювали за шкільною програмою та підручниками, а учні експериментального класу працювали за розробленою нами методикою. В кінці теми учням як експериментального класу, так і контрольного класу було запропоновано тематичну рівневу перевірочну роботу по темі. З одержаних результатів контрольних робіт випливає, що дана методика є ефективною, адже, в експериментальному класі зросла кількість вищих балів в порівнянні з контрольним класом. Це можна побачити з відповідного графіку.

Отже, в даній роботі ми:

1) проаналізували різну методичну літературу з теми дослідження і дійшли висновку, що дана методика не відповідає рівневому навчанню;

2) розробили методику вивчення теми «Трикутники», виходячи з нової програми і нових підручників з геометрії;

3) розробили рівневі перевірочні роботи, які забезпечують об'єктивне оцінювання навчальних досягнень учнів;

4) експериментально перевірили ефективність розробленої методики.

Практичне значення дослідження полягає в тому, що розроблена методика допоможе вчителям при вивченні з учнями трикутників, в підборі та складанні відповідних завдань, завдяки яким учні краще засвоюватимуть навчальний матеріал. Тому можна говорити про доцільність впровадження такої методичної системи в навчальний процес.

Список використаних джерел:

1. Бевз Г. П. Методика викладання математики: Навч. посібник. – К.: Вища шк. - 1989. – 368с.

2. Блох А. Я. Методика преподавания математики в средней школе: Частная методика./ А. Я. Блох, В. А. Гусев, Г. В. Дорофеев и др.; Сост. В. И. Мишин. Учеб. Пособие для студентов пед. ин-тов по физ.-мат. спец. – М.: Просвещение. – 1987. – 416 с.

3. Слєпкань З. І. Психолого-педагогічні та методичні основи розвивального навчання математики. – Тернопіль: Підручники і посібники. – 2006. – 240 с.

The method of study of triangles is developed in the school course of plane geometry, which will provide the process of mastering of educational material pupils, assist development for the pupils of proof interest to the successful study of mathematics.

Key words: *geometrical figure, angle, triangle.*

УДК 004.942

Левицький Є.А. студент 5 курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Верлань А.Ф.**, доктор технічних наук, професор

СТРУКТУРНА РЕАЛІЗАЦІЯ ДИНАМІЧНИХ ЛАНОК ЗАДАНИХ ІНТЕГРАЛЬНИМ ОПЕРАТОРОМ ВОЛЬТЕРРИ

У дослідженні розглянуто структурну реалізацію динамічних ланок заданих інтегральним оператором Вольтерри та його програмна реалізації в середовищі Simulink.

Ключові слова: *структурне моделювання, S-функція, оператор Вольтерри, Matlab.*

Аналітично один і той же динамічний об’єкт рівноцінно можна описати за допомогою диференціального або інтегрального рівняння, ваговою або передатною функціями, рівняннями стану та ін., що приводить до різних структурно-алгоритмічних варіантів моделей. Проте, в алгоритмах можливе виконання деяких дій одночасно, що приводить до можливості організації паралельних гілок, а в структурах можливе проходження сигналом деяких блоків послідовно, що дає можливість об’єднання блоків. Таким чином, додаткову апріорну інформацію можна враховувати за допомогою структурної організації, що дозволяє підвищити якість обчислювального процесу (скоротити час розв’язування, підвищити точність або стійкість).

Метод структурного моделювання забезпечує ефективну комп’ютерну реалізацію моделі з огляду на інженерні вимоги користувача, вимоги до якості результатів, в тому числі з урахування будь-якої наявної додаткової апріорної інформації про об’єкт моделювання.

Основні позитивні особливості структурно-алгоритмічного методу моделювання. По-перше, такий метод дає наочну інформацію про як завгодно складну систему. По-друге, метод дозволяє однаковим способом описувати об’єкти за допомогою моделей довільного вигляду, у тому числі імпульсних, перехідних або передатних функцій, і правил з’єднання окремих блоків. По-третє, структурний метод дає можливість

визначити характеристики як всієї системи в цілому, так і в окремих її частинах, аналізувати й синтезувати складні об'єкти, що містять ланки із зосередженими та з розподіленими параметрами.

Одним з найбільш гнучких і потужних середовищ моделювання, в плані адаптації до розв'язування специфічних задач, є пакет MatLab. У поєднанні із вбудованим додатком Simulink цей програмний продукт виявися ефективним при реалізації структурного підходу. Проте хоча набір стандартних блоків Simulink, досить широкий, однак в практиці моделювання зустрічаються ситуації, коли потрібного блоку немає, або структурне моделювання робить модель занадто складною. В такому випадку необхідно використовувати технологію S-функцій для створення потрібного блоку. S-функція (Simulink-функція) − це опис блоку однією із мов програмування: MATLAB, C, C++, Ada або Fortran. За допомогою вказаних мов програмування користувач може створювати опис як завгодно складного блоку і підключати його до Simulink-моделі, при цьому з точки зору взаємодії користувача з моделлю, блок на основі S-функції нічим не відрізняється від стандартного бібліотечного блоку Simulink.

Метою даного дослідження є розробка та реалізація у вигляді структурного блоку інтегрального оператора Вольтерри засобами імітаційного моделювання.

Розглянемо інтегральний оператор

$$Kx(t) = \int_{\Omega} k(t,s)x(s)ds, \qquad (1)$$

де Ω − обмежена замкнута множина скінченних просторів. Вираз (1) називається оператором Вольтерри, якщо $k(t,s)=0$ при $t \in (\lambda)$, $s \overline{\in} \Omega(\lambda)$;

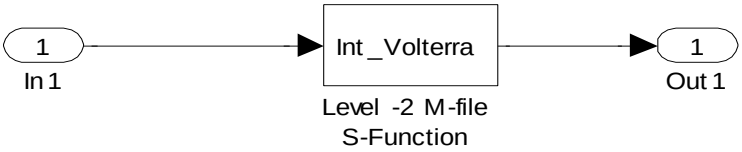
тут Ω(λ) ($0 \le \lambda \le 1$) – деяке сімейство замкнутих підмножин Ω, що задовольняють умовам: $\Omega(\lambda_1) \subset \Omega(\lambda_2)$ при $\lambda_1 < \lambda_2$, $\Omega(0) = \emptyset$, $\Omega(1) = \Omega$,

$\lim_{\varepsilon \to 0} \operatorname{mes} \Omega(\lambda+\varepsilon) \backslash \Omega(\lambda) = 0$.

Прикладом оператора Вольтерри може бути оператор

$$Kx(t) = \int_{a}^{t} k(t,s)x(s)ds$$

В середовищі імітаційного моделювання Simulink, відповідно до поставленого завдання розроблено та реалізовано за допомогою бібліотечного блоку S-Function Simulink-функцію, що реалізовує інтегральний оператор Вольтерри. Побудована S-функція має наступний вигляд:



Вказаний блок побудований за допомогою мови MatLab трьома функціями (function Int_Volterra(block), function func1(block), function Output(block)), відповідно до вимог, які ставляться в середовищі MatLab до модулів пакетів прикладних програм.

Для перевірки ефективності розглянутого методу та розробленої S-функції на його основі було проведено наступні обчислювальні експерименти.

*Приклад 1.*Об'єкт заданий передатною функцією: $W_1(p) = \frac{p}{p+1/2}\frac{1}{\sqrt{p+1}}$. Перехідна характеристика даної функції має вигляд: $f_1(t) = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{2}}} e^{-t}\mathrm{Erf}(\sqrt{1/2}\sqrt{t})$. Результат проведення моделювання зображено на рис. 1.

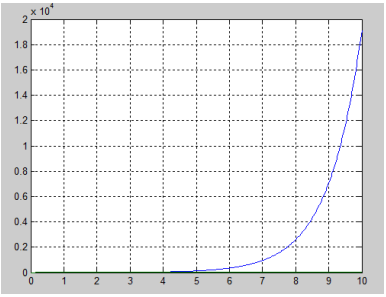


Рис.1 Результат моделювання $W_1(p)$ (— - вхідний сигнал, — - вихідний

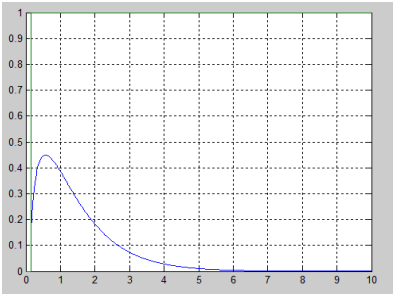


Рис. 2. Результат моделювання $W_2(p)$ (— - вхідний сигнал, — - вихідний сигнал)

Приклад 2. Об'єкт заданий передатною функцією: $W_2(p) = \frac{p}{p-1}\frac{1}{\sqrt{p}}$.

Перехідна характеристика даної функції має вигляд: $f_2(t) = e^t\mathrm{Erf}(\sqrt{t})$.

Результат проведення моделювання зображено на рис. 2.

Висновки. В даному дослідженні розроблено структурний блок, який реалізовує інтегральний оператор Вольтерри. Блок доповнює програмний комплекс MatLab, а саме його додаток для імітаційного моделювання Simulink, та дозволяє досліджувати динамічні об'єкти складної структури, що містять в собі ланки розподіленими параметрами.

Список використаних джерел:

1. Верлань А.Ф. Комп'ютерне моделювання в задачах динаміки електромеханічних систем: монографія / А.Ф. Верлань, В.А. Федорчук, В.А. Іванюк ; Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2010. —204 с. Бібліогр.: с. 197-201.
2. Верлань А.Ф. Интегральные уравнения : методы, алгоритмы, программы / А.Ф. Верлань, В.С. Сизиков — К. : Наук. Думка, 1986. — 542 с.
3. Черных И.В. Simulink : среда создания инженерных приложений / И.В. Черных — М. : Диалог-МИФИ, 2003. — 496 с.

The article acquaints with the method of structural design, concept of Simulink-function and principle of work the developed S-function.

***Keywords**: structural design, S-function, operator Vol'terri.*

УДК 372.853

Люба С.М., студентка фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Атаманчук П.С**., доктор педагогічних наук, професор

ПЕРЕХІД ДО ОСОБИСТІСНО ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ ЯК ОДИН ІЗ ШЛЯХІВ РЕФОРМУВАННЯ ЗМІСТУ НАВЧАННЯ У СУЧАСНІЙ БАЗОВІЙ ШКОЛІ

Описано стан сучасної базової школи, розкрито її цілі та завдання в умовах переходу до особистісно орієнтованого навчання, доведено можливість та доцільність використання інтерактивних технологій навчання на уроках фізики в сучасній школі.

***Ключові слова**: базова школа, особистісно орієнтоване навчання, інтерактивні технології навчання, реформа.*

Сьогодні як ніколи перед сучасною школою, як базовою, так і старшою, стоїть завдання забезпечення виховання всебічно розвиненої особистості з умінням творчо мислити, застосовувати свої знання та здобуті під час навчання навички на практиці. Спричинено це, насамперед, швидким темпом розвитку науки та техніки, який висуває нові вимоги до навчання і виховання школярів. Тому необхідні нові підходи до змісту і організації навчально-виховного процесу в загальноосвітній школі та повний перехід від навчально-дисциплінарної моделі організації педагогічного процесу, яка повністю панувала ще кілька років тому, і вплив якої до сьогодні відчувається, до особистісно-орієнтованої, за якої основний акцент покладається на розвиток особистості школяра, його вміння самостійно, творчо мислити, вироблення та закріплення навичок, необхідних для оволодіння майбутньою професією.

Зміни, що відбуваються в сучасній системі освіти України, викликають необхідність проектування і впровадження нової моделі навчання, розробки і практичної реалізації інноваційних технологій

навчання. Це потребує від кожного вчителя при підготовці до кожного уроку, нехай то урок пояснення нового матеріалу, урок закріплення, урок контролю знань, чи будь-який інший вид уроку, аналітичного стилю мислення, націленості на вдосконалення навчального процесу, знання великої кількості сучасних педагогічних технологій, бажання їх використовувати, а найбільше — вміння обирати найбільш ефективну та доцільну з них, враховуючи особливості учнів класу та власні можливості, спроможність внесення змін до суті технології. Слід відмітити, що в сучасній базовій школі також відбуваються суттєві зміни, що пов'язані, зокрема, із технологізацією навчального процесу. Технологізація навчання фізики полягає у обґрунтованому виборі системи організаційних форм, методів, засобів навчання фізики на основі цілепокладання та в їх оптимальному поєднанні, тобто створенні і реалізації технологій навчання фізики, орієнтованих на досягнення цілей навчання, виховання і розвитку учнів з урахуванням їх індивідуальних особливостей [2].

Тож не дивно, що нова школа пропонує вчителеві і учневі варіативність у виборі напрямів і способів навчальної роботи, різноманітні програми, диференційовану освіту. Вона створює умови для переходу від відношення субординації до відношення співробітництва дітей і дорослих, одних виховних систем з іншими, проголошує принцип відкритості школи для впливу на її розвиток всіх позашкільних громадських сил.

Гуманістична школа здійснює рішучий поворот до особистості школяра. Він дійсно стає суб'єктом свого розвитку, а не засобом, за допомогою якого педагоги реалізують відчужені від даного індивіда абстрактні плани і програми. Така школа поважає власну гідність кожного учня, його індивідуальні життєві цілі, запити і інтереси, створює сприятливі умови для його самовизначення, самореалізації і саморуху у розвиткові.

Передбачається, що у сфері позанавчальної виховної роботи школа перейде на принцип добровільності: на всі заходи учні йдуть лише за бажанням, кращою формою організації виховної роботи є клубна форма.

Цей привабливий образ школи дійсно відповідає потребам нашого суспільного розвитку і залишається як перспектива, до якої наша освітня система повинна йти, не дивлячись на всі труднощі.

Досягненню цієї мети сприяє впровадження інтерактивних технологій навчання на уроках фізики. Саме вони ефективніше, ніж інші педагогічні технології, сприяють інтелектуальному, соціальному й духовному розвитку школяра, готовності жити й працювати в гуманному, демократичному суспільстві.

Інтерактивне навчання - це специфічна форма організації пізнавальної діяльності, яка має передбачувану мету - створити комфортні умови навчання, за яких кожен учень відчуває свою успішність, інтелектуальну спроможність [4]. Інтерактивні технології навчання - це така організація навчального процесу, за якої неможлива неучасть школяра у колективному взаємодоповнюючому, заснованому

на взаємодії всіх його учасників процесі навчального пізнання: або кожен учень має конкретне завдання, за яке він повинен публічно прозвітувати, або від його діяльності залежить якість виконання поставленого перед групою та перед усім класом завдання. Інтерактивні технології навчання О. Пометун, Л. Пироженко поділили на чотири групи: парне навчання (робота учня з учителем чи однолітком один на один), фронтальне навчання, навчання у грі, навчання у дискусії [1].

Інтерактивні технології навчання зорієнтовані на:

- ✓створення умов для осмислення й вирішення проблем, пов'язаних із захистом своїх прав і прав товариша; усвідомлення обов'язку і відповідальності перед оточенням, плекання навичок культури і соціальної етики, що включать у себе дотримання моральних принципів та норм у суспільстві, пріоритет загальнолюдських цінностей;
- ✓соціалізацію особистості й формування в процесі виховання та освіти, навичок активної моральної дії;
- ✓розвиток особистості, яка здатна критично оцінювати події, що відбуваються в суспільстві.

Інтерактивні технології навчання на уроках фізики сприяють ефективному розвитку в кожної особи математичних здібностей, розвитку логічного мислення, системи загальнолюдських цінностей та загальноприйнятих норм поведінки, як на уроках фізики, так і в житті; розвитку здатності цінувати знання та вміння користуватися ними; усвідомленню особистої відповідальності та вмінню об'єднуватися з іншими членами колективу класу заради розв'язання спільної проблеми, розвитку здатності визнавати і поважати цінності іншої людини, формуванню навичок спілкування та співпраці з іншими членами групи, взаєморозуміння та взаємоповаги до кожного індивідуума, вихованню толерантності, співчуття, доброзичливості та піклування, почуття солідарності й рівності, формуванню вміння робити вільний та незалежний вибір, що ґрунтується на власних судженнях та аналізі дійсності, розумінні норм і правил поведінки.

В умовах інтерактивного навчання на уроках фізики забезпечується формування в його учасників передусім таких інтелектуальних умінь, як аналіз, синтез, порівняння, виділення головного, а також критичне мислення та здатність приймати відповідальні рішення.

У результаті організації навчальної діяльності із застосуванням інтерактивних технологій в учнів на уроках фізики розвиваються й ускладнюються психічні процеси – сприйняття, пам'ять, увага, уява тощо, виявляються такі мислительні операції як аналіз і синтез, абстракція й узагальнення, формуються воля й характер тощо, при використанні різноманітних видів творчої діяльності на уроках в учнів розвиваються фізичні здібності та проявляється інтерес до предмета. Велика кількість різноманітних і доступних учням видів робіт,

включених у зміст знань, де застосовуються інтерактивні технології, дає поживу для розуму, розвиває уяву, спостережливість, розширює кругозір, знайомить з важливими елементами професійної діяльності, впливає на формування стійких пізнавальних інтересів, а в майбутньому - і на вибір роду занять, пов'язаних з фізикою.

Під час активного навчання учень, аналізуючи творче завдання, визначає потрібні для його виконання операції, послідовність дій, порівнює та визначає спільне й відмінне в способах реалізації аналогічних завдань, узагальнює способи його виконання. На основі таких мислительних дій розвивається інтелектуальна сфера особистості. Крім того, у процесі виконання навчальних дій учням доводиться робити певні розрахунки. Вони навчаються використовувати знання з інших предметів (тобто здійснюються міжпредметні зв'язки); мова школярів збагачується новими словами, термінами, що, у свою чергу, позитивно впливає на розумовий розвиток особистості.

Інтерактивне навчання суттєво впливає на свідомість і почуття особистості з метою виховання компетентного й відповідального учня, який є вільною і водночас законослухняною, високоморальною, соціально та політично активною особистістю, повноправним членом шкільного колективу; на формування в учнів громадських поглядів, почуттів та переконань, належної поведінки, єдності слова і діла.

Отже, інтерактивні технології навчання займають чільне місце у структурі нетрадиційних уроків. Їх можна і необхідно використовувати чи не на кожному уроці фізики. Зокрема, при проведенні уроків у 7-9 класах вагомим є використання таких технологій, як «Ток-шоу», «Мозковий штурм», «Мікрофон», «Робота в парах», «Навчаючи вчуся».

Зважаючи на вище зазначене та спираючись на той невеликий, але важливий досвід, який я здобула, проходячи активну педагогічну практику у 7-А класі Кам'янець-Подільського навчально-виховного комплексу вважаю, що останнім часом традиційна система навчання школярів, не зважаючи на її суттєві досягнення, поступово відходить у минуле, поступаючись місцем особистісно-орієнтованій. Зараз все більше уваги приділяється самостійній роботі учнів, запровадженню нових, нетрадиційних прийомів, методів та засобів, за допомогою яких вчитель проводить урок. Не останню роль відіграє і явище комп'ютеризації освіти. Проте, як зазначають вчителі фізики, їм дуже важко працювати в умовах, коли майже всі прилади ще радянського виробництва, не кажучи вже про запровадження таких інноваційних педагогічних технологій, як інтерактивні технології навчання. Звичайно, елементи їх використовуються при проведенні так званих нестандартних уроків. Наприклад, я була присутня під час проведення виховних заходів моїми колегами, студентами-практикантами, сама проводила виховну годину на тему «Нумо, фізики!». І лише тоді стало зрозуміло, яке велике значення мають подібні уроки для підвищення ефективності навчального процесу, адже діти прагнули продемонструвати

свої знання, прагнули до освоєння нового, до колективної роботи у вирішенні поставленої проблеми. Чи ж не є найбільшим досягненням вчителя у його роботі змога зацікавити учнів його предметом?!

Звичайно в навчально-виховному процесі сучасної школи є і значна кількість недоліків. Один із них – побудова навчальних програм, в яких порушені взаємозв'язки між навчальними предметами. Зокрема, програма з фізики для 7 класу передбачає вивчення такого розділу фізики, як Оптика. Кожному відомо, що вивчення окремих тем з Оптики передбачає розуміння учнями понять «косинус» чи «синус» та ін. На жаль навчальна програма з математики побудована таким чином, що з вищезазначеними поняттями учні ознайомлюються значно пізніше. От і доводиться вчителю фізики працювати вчителем математики. Очевидно, що ефективність навчального процесу суттєво знижується.

Ще одним важливим недоліком вважаю суб'єктивне оцінювання вчителями учнів, яке впливає не лише на авторитет учителя, але й на емоційний стан учня, його бажання вчитися, та й на мікроклімат в класі взагалі.

Важливою метою, що її мусить поставити перед собою вчитель, є створення всіх умов, використання всіх можливих засобів, інноваційних педагогічних технологій для того, щоб навчити учня вчитись самостійно, не просто дати йому знання, а дати інструмент, який допоможе здобути ці знання. Тоді учень підсвідомо буде прагнути до саморозвитку, самовдосконалення, отримання нових знань протягом усього життя. І робити це необхідно саме в базовій школі, тоді, коли формується особистість учня, його вподобання та переконання. Саме в цьому я бачу основну функцію вчителя базової школи – в здійсненні особистісно-орієнтованого навчання, яке передбачає також не нав'язування учням думок, знань та переконань вчителя, а взаємообмін досвідами між вчителем та учнем, коли перший орієнтується на життєвий досвід та знання другого, допомагає сформувати на його основі враження про певне фізичне явище чи процес. І саме ті знання, до яких учень «прийшов» самостійно будуть найдовше триматись у його пам'яті.

На основі вище зазначеного, можна зробити висновки, що необхідно поступово та раціонально вносити зміни у систему освіти, яка вже почала змінюватися з моменту введення дванадцятибальної системи оцінювання та нової програми навчання, на адресу якої поступило чимало критики, проте ці зміни повинні стосуватися не лише впровадження нових прийомів та методів, критеріїв оцінювання, технологій навчання, але і забезпечення шкіл обладнанням, за допомогою якого вчителі могли б повністю розкрити свій педагогічний потенціал, викликаючи в учнів любов та захват до їх предмету.

Список використаних джерел:

1. Інтерактивні технології навчання: Теорія, досвід: метод, посіб. Авт.-уклад.: О. Пометун, Л. Пироженко. - К.: А.П.Н., 2002. - 136 с.

2. Іваницький О.І. Теоретичні і методологічні основи підготовки майбутнього вчителя фізики до впровадження інноваційних технологій навчання. Рукопис. Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова.-К, 2005.

3. О.М.Пєхота Освітні технології: Навчально-методичний посібних.- К.: А.С.К., 2001.-256 с.

4. Пометун О.І., Пироженко Л.В. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання. - К.: А.С.К., 2004. - 192 с.

The state of modern base school is described, also shown main aims and tasks in the transition to a personality-oriented education, and proved the feasibility of using interactive technology on the lessons of physics in modern school.

***Key words**: basic school, personality-oriented education, interactive learning technologies, reform.*

УДК 378.016.517.2:004.45

Мазур О.В., студент 5 курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Верлань А.Ф.**, доктор технічних наук, професор

КОМП'ЮТЕРНА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРЯМОГО МЕТОДУ ФОРМУВАННЯ ПЕРЕДАТНИХ ФУНКЦІЙ

В роботі розглядається реалізація прямого методу формування передатних функцій в середовищі Matlab. Досліджено точність та ефективність методу.

***Ключові слова:** прямий метод, передатна функція, Matlab.*

Багато задач науки та техніки направлено на дослідження поведінки фізико-механічних об'єктів, функція стану яких визначається системами алгебраїчних, диференціальних та інтегральних рівнянь. Задачі керування, спостереження, дослідження динаміки систем за неповної інформації про них вивчені менше. Особливо це стосується динаміки систем з розподіленими параметрами. Проблеми тут починаються з вибору, побудови та ідентифікації параметрів моделі і зростають при розв'язанні початково-крайових задач динаміки таких систем.

Метою мого дослідження є комп'ютерна реалізація прямого методу формування передатних функцій для дослідження систем з розподіленими параметрами.

В залежності від типу та структури для об'єктів з розподіленими параметрами можна виділити наступні методи формування їх передатних функцій:

- прямий;
- інтегральний;
- метод функціональних перетворень;
- матричний.

Розглянемо прямий метод на прикладі фізичної задачі. Розрахункова

механічна схема однорідного вала приведена на рис. 1.

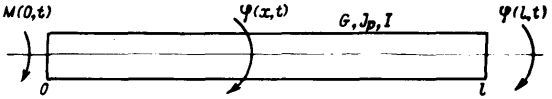


Рис.1. Розрахункова механічна схема однорідного вала

Рівняння коливання вала задається рівністю (1)

$$I\frac{\partial^2\varphi(x,t)}{\partial t^2}=GJ_p\frac{\partial^2\varphi(x,t)}{\partial x^2},\ (1)$$

де I – момент інерції одиниці довжини вала;

$\varphi(x,t)$ - кут закручування вала в перерізі x;

G – модуль зсуву;

Jp – полярний момент інерції поперечного перерізу;

$a=\sqrt{GJ_p/I}$ - швидкість розповсюдження хвилі пружної деформації.

Довжина вала рівна l. Змінна t означає час, який змінюється від нуля до нескінченності. Визначення передатної функції відбувається при нульових початкових умовах. Тому для довільного перерізу вала $0\le x\le l$ в момент часу t=0 маємо

$$\varphi(x,0)=0;\ \frac{\partial\varphi(x,0)}{\partial t}=0\ (2).$$

До лівого кінця вала (x = 0) прикладений зовнішній момент обертання $M(0, t)$, а правий кінець вала вільний. Тоді граничні умови мають вигляд

$$-GJ_p\frac{\partial\varphi(x,t)}{\partial x}\bigg|_{x=0}=M(0,t);\ \frac{\partial\varphi(x,t)}{\partial x}\bigg|_{x=l}=0\ (3).$$

Введемо систему відносних одиниць, позначивши

$$x=\xi l,\ T_{\text{рп}}=l/a,\ \tau=t/T_{\text{рп}}$$

де τ- час проходження хвилі пружних деформацій від одного кінця вала до іншого. Тоді $\frac{\partial^2\varphi}{\partial t^2}=\frac{a^2}{l}\frac{\partial^2\varphi}{\partial\tau^2};\ \frac{\partial^2\varphi}{\partial x^2}=\frac{1}{l^2}\frac{\partial^2\varphi}{\partial\xi^2}$

$$-\frac{GJ_p}{l}\frac{\partial\varphi}{\partial\xi}=M(0,t);\ M^*(0,\tau)=M(0,t)GJ_p/l$$

а рівняння РП-об'єкта і граничні умови будуть мати вигляд

$$\frac{\partial^2\varphi(\xi,\tau)}{\partial\tau^2}-\frac{\partial^2\varphi(\xi,\tau)}{\partial\xi^2}=0$$

$$-\frac{\partial\varphi(\xi,\tau)}{\partial\xi}\bigg|_{\xi=0}=M^*(0,\tau);\ \frac{\partial\varphi(\xi,\tau)}{\partial\xi}\bigg|_{\xi=1}=0\ (4)$$

Перетворення по Лапласу цих рівнянь дасть наступний вираз:

$$\left.\begin{aligned} &\frac{\partial^2\varphi(\xi,p)}{\partial\xi^2}-p^2\varphi(\xi,p)=0; \\ &-\frac{\partial\varphi(\xi,p)}{\partial\xi}\bigg|_{\xi=0}=M^*(0,p);\ \frac{\partial\varphi(\xi,p)}{\partial\xi}\bigg|_{\xi=1}=0. \end{aligned}\right\} \quad (5)$$

Так як після переходу в простір зображень залишається тільки частинна похідна просторової змінної ξ, то ми можемо замінити її звичайною похідною, після чого р івняння зображення прийме вигляд

$$\frac{d^2\varphi(\xi,p)}{\partial\xi^2}-p^2\varphi(\xi,p)=0 \quad (6)$$

В даному рівнянні змінна p грає роль параметра, від якого залежить розв'язання $\varphi(\xi,p)$. Для розв'язання даного рівняння розглядаємо характеристичне рівняння $\lambda^2-p^2=0$. Тоді $\lambda=\pm p$ і шуканий розв'язок має вигляд $\partial\varphi(\xi,p)=C_1e^{p\xi}+C_2e^{-p\xi}$ (7)

Підставляємо вираз в граничні умови (4):

$$\left.\begin{aligned} &p\left(C_1e^{p\xi}-C_2e^{-p\xi}\right)_{\xi=0}=-M^*(0,p); \\ &p\left(C_1e^{p\xi}-C_2e^{-p\xi}\right)_{\xi=1}=0. \end{aligned}\right\}$$

Розв'язуючи систему, визначаємо коефіцієнти:

$$C_{1,2}=\frac{M^*(0,p)}{p}\frac{e^{\pm p}}{e^p-e^{-p}} \quad (8)$$

після чого знаходимо вираз для передатної функції:

$$\frac{\varphi(\xi,p)}{M^*(0,p)}=\frac{1}{p}\frac{1}{e^p-e^{-p}}\left[e^{p(1-\xi)}+e^{-p(1-\xi)}\right].$$

Перейшовши до гіперболічних функцій

$$\operatorname{ch}p=\frac{e^p+e^{-p}}{2} \quad \text{і} \quad \operatorname{sh}p=\frac{e^p-e^{-p}}{2}$$

отримаємо наступні вирази для передатної функції від моменту, прикладеного до лівого кінця вала, до зміщення вала в перерізі

$$\frac{\varphi(\xi,p)}{M^*(0,p)}=\frac{1}{p}\frac{\operatorname{ch}p(1-\xi)}{\operatorname{sh}p}. \quad (9)$$

Для $\xi=1$ $\quad \dfrac{\varphi(1,p)}{M^*(0,p)}=\dfrac{1}{p}\dfrac{1}{\operatorname{sh}p}=W_1(1,0;p).$

Для $\xi=0$ $\quad \dfrac{\varphi(0,p)}{M^*(0,p)}=\dfrac{1}{p}\dfrac{\operatorname{ch}p}{\operatorname{sh}p}=W_2(0,0;p).$

На основі останніх двох виразів може бути отримана передатна функція від зміщення вала на його лівому кінці до зміщення вала на

правому кінці

$$\frac{\varphi(1,p)}{\varphi(0,p)} = \frac{1}{\operatorname{ch} p} = W_3(1,0;p). \qquad (10)$$

Суть висловлюваного способу розв'язання рівнянь в частинних похідних полягає в застосуванні перетворення Лапласа по одній із змінних до початкових рівнянь; у подальшому рішення отриманих (операторних) рівнянь одним з відомих аналітичних способів; у отриманні передатної функції і відтворенні її за допомогою обчислюваних елементів аналогових обчислювальних машин при деяких фіксованих значеннях координат, по яких не застосовувалося перетворення Лапласа.

Для полегшення трудомістких обчислень, мною було створено програмний засіб в середовищі Matlab, який складається із двох функцій:

Функція 1. TFunctions.m

- function [W1 W2 W3]=TFunctions(TwistMomenthandle,G,Jp,l)
- W1=TransferFunction(0,TwistMomenthandle,G,Jp,l);
- W2=TransferFunction(1,TwistMomenthandle,G,Jp,l);
- W3=W1/W2;
- function Result=TransferFunction(ksi,TwistMomenthandle,G,Jp,l)

Функція 2. Moment.m

- function res=Moment(x,t)
- res=cos(x*t);

Де ksi – координата; TwistMomenthandle – вказівник на функцію момента; G,Jp,l – параметри стержня

Застосуємо програмний модуль для задачі з нашого прикладу. Для цього в середовищі Matlab у командному рядку потрібно задати команду

[W1 W2 W3] = TFunctions(@Moment,1,1,1)

Результат виконання програми показано на рис. 2.

```
w1 =
-(exp(-p)+exp(p))/p/(exp(-p)-exp(p))

w2 =
-2*exp(0)/p/(exp(-p)-exp(p))

w3 =
1/2*exp(-p)+1/2*exp(p)
```

Рис. 2. Результати виконання програми в середовищі Matlab.

Постановка задачі, розглянутої в роботі, разом з її розв'язками, дозволяють розв'язати досить широке коло практично важливих проблем, які виникають при науковому та інженерно-конструкторському дослідженні систем, що описуються рівняннями з частинними похідними.

Програмування даного методу дозволяє застосовувати його для інших практичних важливих задач, прискорює процес громіздких аналітичних обчислень.

Список використаних джерел:

1. Ануфриев И. Е., Смирнов А. Б., Смирнова Е. Н. MATLAB 7. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 1104 с.

2. Кисилев Н.В., Мядзель В.Н., Рассудов Л.Н. Электроприводы с распределенными параметрами. — Л.: Судостроение, 1985.— 220 с.

This work deals with the implementation of direct method of receipt of transmission functions within Matlab. The precision and the effectiveness of this method are researched.

Key words: *direct method, transmission functions, Matlab.*

УДК 373.5.16:53

Машталер Л.Л., студент фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Атаманчук П.С.,** доктор педагогічних наук, професор

ДЕМОНСТРАЦІЙНИЙ ФІЗИЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ

У статті висвітлено навчальний фізичний експеримент, його види, структуру, особливості і методику проведення та зв'язок з науковим експериментом.

Ключові слова: *навчальний експеримент, види, особливості, структура, методика.*

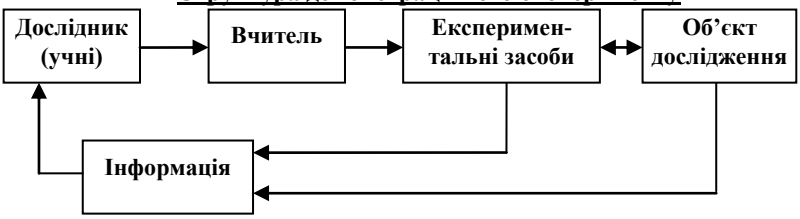
Фізика - наука експериментальна. Оскільки між фізикою - наукою і фізикою - навчальним предметом існує тісний зв'язок, процес навчання фізики полягає в послідовному формуванні нових для учнів фізичних понять і теорій на основі небагатьох фундаментальних положень, що опираються на дослід. У ході цього процесу знаходить відображення індуктивний характер встановлення основних фізичних закономірностей на базі експерименту і дедуктивний характер виведення наслідків із встановлених таким чином закономірностей з використанням доступного для учнів математичного апарату.

1. Види навчального фізичного експерименту.

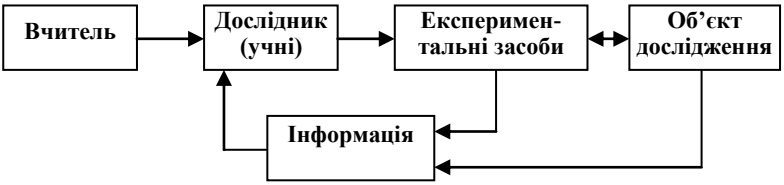
Шкільний фізичний експеримент можна класифікувати за різними ознаками: за дидактичною метою, за рівнем відповідності науковому експерименту, за ступенем складності, за характером навчальної діяльності учнів і т.д.

У зв'язку з вищевикладеним навчальний експеримент поділяється на два види: *демонстраційний і лабораторний.*

Структура демонстраційного експерименту



Структура лабораторного експерименту



Лабораторний експеримент зручно класифікувати за організаційними ознаками, які найповніше відображають характер діяльності вчителя і учнів. Згідно з цією класифікацією існує чотири види навчального лабораторного експерименту:

- фронтальні лабораторні роботи;
- практикуми;
- домашні спостереження і досліди;
- експериментальні задачі.

2. Особливості демонстраційного експерименту.

Постановка дослідів при проведенні демонстраційного експерименту повинна бути максимально чіткою, а пояснення — продуманим і відображати не лише фізичну суть експерименту, а й його місце в системі фізичної науки.

З педагогічної точки зору демонстрація дослідів є необхідною при розв'язанні низки специфічних задач, а саме:

1. Для ілюстрації пояснень учителя.

2. Для ілюстрації застосування вивчених фізичних явищ та теорій в техніці, технологіях та побуті.

3. Для збудження та активізації пізнавального інтересу до фізичних явищ та теорій.

4. Для перевірки припущень, висунутих учнями в ході обговорення навчальних проблем.

3. Методика і техніка проведення фізичного експерименту.

За наявності кількох варіантів дослідів слід відібрати ті, які:

- найповніше відповідають темі та дидактичним цілям уроку;
- найефективніше вписуються в логічну структуру уроку;
- найбільш виразно ілюструють явище чи фізичну теорію;

Інші методичні вимоги до організації демонстраційного експерименту такі:

1. Учнів необхідно готувати до сприйняття дослідів. Ідея досліду, його хід і одержані результати повинні бути зрозумілими учням. З цією метою вчитель повинен пояснити схему установки, всі її складові, звернути увагу на вимірювальні прилади, або на ті елементи, на яких виявляється спостережуваний ефект.

2. При можливості досліди потрібно ставити в кількох варіантах (особливо, якщо це сприяє більш глибокому засвоєнню навчального матеріалу).

3. Кількість демонстрацій на уроці не повинна бути надто великою. Демонстраційний експеримент повинен сприяти вивченню навчального матеріалу і не відволікати від головного на уроці.

4. Демонстраційну установку слід збирати перед учнями в процесі викладання навчального матеріалу. Лише за умови використання дуже складного обладнання, установка може бути зібрана заздалегідь (з цієї причини не слід захоплюватись використанням готових стендів).

5. Установка повинна бути максимально надійною, а техніка демонстрування відпрацьованою.

6. Не слід підміняти демонстраційний експеримент, доступний для шкільних умов, показом відповідних кінофрагментів чи комп'ютерним моделюванням.

Для забезпечення доброї видимості потрібно дотримуватись таких правил:

1. Ні сам вчитель ні його руки не повинні закривати прилади.

2. Окремі прилади чи їх частини не повинні затінювати один одного. У зв'язку з цим прилади розносять не тільки по горизонталі, а й по вертикалі, застосовуючи різні підставки і столики.

3. Прилади потрібно добре освітлювати. Для цього застосовують спеціальні освітлювачі і екрани. Досліди зі світловими явищами, які слабо спостерігаються, проводяться в темноті.

4. Якщо явища відбуваються в безбарвних тілах чи рідинах, то їх роблять видимими одним з методів контрастування: підсвічуванням чи підфарбуванням.

5. Якщо предмет обертається у горизонтальній площині, то його мітять вертикальними позначками на видимій стороні, або ставлять на нього вішки.

6. Явища, які відбуваються в горизонтальній площині, демонструються учням за допомогою похилих дзеркал.

7. Якщо жоден з перелічених засобів не дає результату, то потрібно користуватись тіньовим проектуванням на екран, або використовувати телевізійну камеру.

Список використаних джерел:

1. П.С. Атаманчук, О. М. Семерня, Т.П. Поведа Дидактичне забезпечення семінарських занять із курсу «Методика навчання фізики»/ навч.-мет. посібник. — Кам.-Под. 2010. С.

2. Є.В. Коршак, Б.Ю. Миргородський Методика і техніка шкільного фізичного експерименту. — К.: Рад. школа, 1981. - 280 с

3. http://fizmet.org.ua/L6.htm/

4. http://www.allbest.ru/

In the article an educational physical experiment, his kinds, structure, features and method of lead through and connection, is reflected with a scientific experiment.

***Key words**: educational physical experiment, kinds, features, structure, method.*

УДК 372.53(07)

Мельник Я.С., студент 5 курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Ніколаєв О.М.**, кандидат педагогічних наук, доцент

ПРОБЛЕМНЕ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В ШКОЛІ

У статті розглянуто суть проблемного навчання, основні його функції, а також створення проблемних ситуацій під час демонстраційного експерименту з фізики.

Ключові слова: *проблема, проблемна ситуація, проблемне навчання, фізика.*

Сьогодні абсолютною цінністю особисто-орієнтованої освіти є дитина. Основною метою освіти є формування культури людини : особу вільну, гуманну, духовну, творчу. Головне в особі – спрямованість в майбутнє, до вільної реалізації свого потенціалу, особливо творчого зміцнення, віри в себе і можливість досягнення ідеального "Я". Основною цінністю особисто-орієнтованого розвитку виступає творчість, як спосіб розвитку людини в культурі. Творча орієнтація навчання і виховання дозволяє здійснювати особисто-орієнтовану освіту, як процес розвитку і задоволення потреб людини, як суб'єкта життя, культури і історії.

Існує гостра соціальна потреба в творчості і творчих індивідах. Розвиток у школярів творчого мислення одне з найважливіших завдань в сьогоднішній школі. Прагнення реалізувати себе, виявити свої можливості - це той напрям, який проявляється в усіх формах людського життя, - прагнення до розвитку, розширення, вдосконалення, зрілості, тенденція до вираження і прояву усіх здібностей організму [1;3].

Психологи і педагоги, що працюють по дослідженню спеціального, цілеспрямованого розвитку креативності, виділяють наступні основні умови, що впливають на формування творчого мислення:

- індивідуалізація освіти;
- дослідницьке навчання;
- проблематизація [1; 7].

Традиційне навчання, як правило, надає знання, що вчаться системно, і розвиває пам'ять, але мало спрямовано на розвиток мислення, навичок самостійної діяльності. Проблемне навчання усуває ці недоліки, воно активізує розумову діяльність учнів, формує пізнавальний інтерес [2].

Ідеї проблемного навчання давно застосовувалися в практиці викладання фізики і інших предметів. Поява теоретичних робіт проблемного навчання в середині 70-х років привела до того, що учителі стали активніше використовувати його у своїй практиці.

Досвід застосування окремих елементів проблемного навчання в школі досліджувались М. И. Махмутовим, Р. И. Малафєєвым, А.В. Усовой, И.Я. Лернером, И.Г. Дайрі, Д.В. Вилькєєвим, В. Оконь. Початковими при розробці теорії проблемного навчання стали положення теорії С. Л. Рубінштейна, Л.С. Виготського, А.Н. Леонтєва,

В.В. Давидова. Проблема в навчанні ними розглядається як одна із закономірностей розумової діяльності учнів. Поступово поширюючись, проблемне навчання із загальноосвітньої школи проникло і у вищу, професійнішу школу.

Проблемним, ці автори, називають навчання не тому, що увесь навчальний матеріал засвоюється тільки шляхом самостійного вирішення проблем і "відкриттям" нових понять. Тут є і пояснення учителя, і репродуктивна діяльність учнів, і постановка завдань, і виконання учнями вправ. Але організація навчального процесу базується на принципі проблемності,а систематичне рішення навчальної проблеми - характерна ознака цього навчання [5].

Метою статті є аналіз проблемного навчання з опорою на одну із проблемних ситуацій, яку доцільно використати на уроках фізики при вивченні теми «Теплові явища"

Перед вивченням явища конвекції за допомогою дослідів можна створити проблемну ситуацію на основі проблемного демонстраційного експерименту:

Перший дослід. Прогрівають згори воду, налиту в пробірку. На дні пробірки за допомогою вантажу закріплюють шматочок льоду. Верхній шар води закипає, а нижній залишається холодним (лід не тане).

Учні пояснюють результати досвіду, оскільки їм відома погана теплопровідність води.

Другий дослід. Нагрівають пробірку знизу, а шматочок льоду поміщають на поверхню води. Вода в пробірці закипає. Лід тане.

Створюється проблемна ситуація. Починається її аналіз. Виділяється відоме і невідоме. На підставі знань, отриманих при вивченні явища теплопровідності, вода не повинна прогріватися, оскільки вона поганий провідник теплоти. Показаний досвід і життєва практика показують, що це не так. Виникає проблемна ситуація, яка створюється за допомогою учнів: чому при підігріванні пробірки знизу закипає увесь об’єм води, а при нагріванні згори її верхній шар?

Школярам зрозумілий результат нагрівання пробірки з водою згори, але абсолютно незрозумілий результат досліду з нагріванням її знизу, оскільки вони ще не вивчили явища конвекції. Таким чином, на самому початку уроку створюється проблемна ситуація. Вона примушує учнів зрозуміти, що раніше отриманих знань недостатньо для пояснення спостережуваного явища і що необхідно вивчити нові явища і їх закономірності, які розглядаються в новій темі "Конвекція" [8].

Проблема - означає завдання, задачу, теоретичне або практичне питання, що потребують розв’язку.

Проблемне навчання – вид навчання, при якому організовується відносно самостійна пошукова діяльність, в ході якої учні засвоюють нові знання, уміння і розвивають загальні здібності, а також дослідницьку активність, формують творчі уміння. Учитель виконує функцію керівника, міра його участі залежить від складності матеріалу,

підготовленості і рівня розвитку учнів. Таке навчання дозволяє поступово виробляти увагу до об'єкту навчання, прагнення опанувати предмет, незважаючи на наявні труднощі.

Значне місце в проблемному навчанні займає рішення проблемних завдань. Проблемні завдання дозволяють учневі навіть із слабкими обчислювальними навичками не лише відчути складність фізичних явищ, але і зрозуміти їх суть, спонукати його до самостійного рішення проблеми, її осмислення, спробувати поставити себе на місце винахідника, відчути задоволення від інтелектуальної праці. Такі завдання дозволяють учням зіставити отримуваний ними результат з раніше вивченим матеріалом, зробити висновки, замислитися [2].

Проблемна ситуація в педагогіці, на відміну від психології, розглядається не як стан інтелектуальної напруги, пов'язаної з несподіваною "перешкодою для ходу думки", а як стан розумового утруднення, викликаного в певній навчальній ситуації, об'єктивною недостатністю раніше отриманих знань і способів розумової або практичної діяльності для відповіді на пізнавальне питання яке виникло. Питання - це несподіване утруднення, яке завжди дивує, спантеличує людину і стимулює розумовий пошук [4].

Проблемні питання - це такі питання, за допомогою яких створюється проблема. Проблемне питання, як і проблемне завдання, є характеристикою об'єкту мислення. Питання може входити в структуру проблемного завдання, виконуючи функцію її вимоги, і виступати як відносно самостійна форма думки, як окреме проблематизированное висловлювання, що вимагає відповіді. Проблемне питання відрізняється від інформаційного тим, що воно орієнтоване на суперечливу ситуацію і спонукає до пошуку невідомого, нового знання [6].

Успіх інтелектуального розвитку школяра досягається головним чином на уроці, коли учитель залишається наодинці зі своїми вихованцями. І від його уміння "і наповнити посудину, і запалити факел", від його уміння організувати систематичну пізнавальну діяльність залежить міра інтересу учнів до навчання, рівень знань, готовність до постійної самоосвіти, тобто їх інтелектуальний розвиток, що переконливо доводить сучасна психологія і педагогіка [3].

Більшість учених визнають, що розвиток творчих здібностей школярів і інтелектуальних умінь неможливий без проблемного навчання. Творчі здібності реалізуються через розумову діяльність [5].

Так чому ж саме на проблемне навчання покладена роль в досягненні мети : розвиток творчого мислення? Які існують можливості використання проблемних ситуацій на уроках фізики?

Психологією встановлена певна послідовність етапів продуктивної пізнавальної діяльності людини в умовах проблемної ситуації (див. рис 1).

Повний цикл розумових дій від виникнення проблемної ситуації до вирішення проблеми має декілька етапів:

- виникнення проблемної ситуації;

Рис. 1

- усвідомлення суті затруднення і постановка проблеми;
- знаходження способу рішення шляхом здогадки або висунення припущень і обґрунтування гіпотези;
- доведення гіпотези;
- перевірка правильності рішення проблеми.

Загальні функції проблемного навчання :

- засвоєння учнями системи знань і способів розумової практичної діяльності;
- розвиток пізнавальної самостійності і творчих здібностей учнів;
- формування діалектико-матеріалістичного мислення школярів (як основи) [9].

Крім того, проблемне навчання має спеціальні функції:

- виховання навичок творчого засвоєння знань (застосування окремих логічних прийомів і способів творчої діяльності);
- виховання навичок творчого застосування знань (застосування засвоєних знань в новій ситуації) і уміння вирішувати навчальні проблеми;
- формування і накопичення досвіду творчої діяльності (опанування методів наукового дослідження, вирішення практичних проблем і художнього відображення дійсності) [2].

Схема вирішення проблемних ситуацій учнем можна зобразити у вигляді:

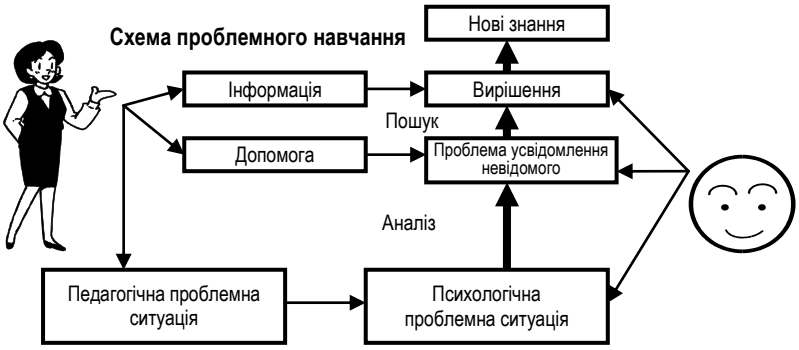


Рис. 2

Таким чином можна констатувати, що теорія проблемного навчання на сьогодні розроблена і прийнята. Використання елементів проблемного навчання при вивченні фізики найактуальніше в порівнянні з іншими

дисциплінами. Цей факт підтверджують багато психологічних, філософських і педагогічних досліджень. На відміну від традиційного, проблемне навчання більш трудомістке в створенні і здійсненні. Проте, за всю історію свого існування розробки елементів проблемного навчання нагромадили величезний багаж, що дозволяє зробити навчання фізики не абстрактним, цікавим для кожного і практично ефективним. Така форма навчання дозволяє зрозуміти не лише теоретичні поняття, відомості і факти, але і користуватися ними в житті [6; 9].

Список використаних джерел:

1. Бабанский Ю.К. Оптимизация учебного процесса (общедидактический аспект). М.: «Педагогика», 1977.
2. Бабанский Ю.К. Проблемное обучение как средство повышения эффективности учения школьников. Ростов-на-Дону, 1970.
3. Обучение и развитие / Под ред. Л.В. Занкова. М., 1975.
4. Ковалев А.Г. Психология личности. М., 1970.
5. Махмутов М.И. Проблемное обучение. М., 1975.
6. Махмутов М.И. Организация проблемного обучения в школе. Книга для учителей. М.: «Просвещение», 1977.
7. Рубенштейн С.Л. Основы общей психологии. – СПб.: Питер, 1999. – 720 с.
8. http://www.referatec.com/referat_9013_str_5.html
9. http://www.bankreferatov.ru/db/M/66F4042C19D17346C325725C00723C27

Essence of problem studies is considered in this article, his basic functions, and also creations of problem situations during demonstration експеременту from physics.

Key words: *Problem, problem situation, problem studies, physics.*

УДК 53 (07) +372.853

Михайленко Т.Ю., магістрантка фізико-математичного факультету

Науковий керівник – **Ніколаєв О.М.,** кандидат педагогічних наук, доцент

ФОРМУВАННЯ ЗАВДАНЬ ЕТАЛОННОГО ХАРАКТЕРУ В УМОВАХ ОСОБИСТІСНО ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Стаття присвячена розгляду технології формування рівневих завдань для реалізації еталонного підходу в умовах здійснення особистісно орієнтованого навчання фізики.

Ключові слова: *еталонні вимоги, об'єктивний контроль, особистісно орієнтоване навчання, результативність, пізнавальна задача, управління, фізика.*

Одним із першочергових завдань сучасної освіта є впровадження принципово нових педагогічних технологій, в яких головна роль надається є особистісно орієнтованому навчанню. Під терміном «особистісно орієнтоване навчання» розуміють континуум навчання, навчально-виховної діяльності, виховання, самовиховання та соціалізації, тобто єдність усіх процесів, що розвивають, пристосовують, формують і, як наслідок, створюють особистість [6]. Виходячи із філософських засад особистісно орієнтованої освіти, головним

завданням сучасної школи є становлення дитини як неповторної індивідуальності, розвиток її творчого потенціалу, прагнення до самостійної пізнавальної діяльності. Учитель має створити такі умови для формування та розвитку в дитини загальних умінь, які дадуть їй змогу самовизначитись у сучасному світі та самостійно розпоряджатися своїми знаннями [4; 5].

Метою нашої статті є відображення методичних та технологічних підходів для формування завдань еталонного характеру.

В умовах переходу на західноєвропейські зразки освітніх моделей навчання, зокрема й фізичної, гостро стоїть проблема вибору якісного моделювання освітніх парадигм. Поряд із запровадження кредитної системи навчання (ECTS) важливою позицією Болонського процесу є оцінка якості знань студентів, яка повинна ґрунтуватися не на тривалості і змісті навчання, а на якісних знаннях [1]. З метою контролю якості знань передбачається організація акредитаційних агентств, незалежних національних урядів і міжнародних організацій.

Враховуючи, що акт пізнавальної дії кожного студента відбувається різними способами (залежно від його психомоторних властивостей, емоцій-но-вольових процесів та інших індивідуально-психологічних факторів особистості), згідно з [2] ми виділили основні якісні характеристики засвоєння пізнавальних операцій – параметри усвідомлення, стереотипність та пристрасність.

Параметр усвідомленості – якісна характеристика процесу навчально-пізнавальної діяльності, яка пов'язана з впорядкованістю і систематизацією в операціях думання і розумових образах. Він відображає те, як у даній навчальній ситуації студент усвідомлює і розуміє навчальний матеріал відпо-відно до нормативного змісту спільного класу задач у суспільній свідомості.

Параметр пристрасності – якісна характеристика процесу навчально-пізнавальної діяльності, яка визначає, наскільки знання, які входять до складу змісту пізнавальної задачі, мають для студента світоглядний смисл.

Параметр стереотипності – якісна характеристика процесу навчально-пізнавальної діяльності, яка визначає повторюваність, що приводить до формування певного стереотипу, в якому відображаються загальні риси цілого класу пізнавальних задач [2; 3].

Виділимо ключові фрази відповідно до рівневих вимог нижчого та оптимального рівнів [3]:

– завчені знання (ЗЗ) – «Передайте зміст задачі у всіх деталях і повному об'ємі»; «Розкажіть про ...»; «Як називається ...»;

– розуміння основного (РО) – «Сформулюйте іншими словами…»; «Виділіть головне з прочитаного»; «Відтворіть головний зміст в іншій структурі ...»;

– наслідування (НС) – «Спробуйте навести аналогічний до попереднього приклад…»; «Вияви основну послідовність дій у продемонстрованому фізичному досліді»; «Повторюючи дії попередньої

задачі, розв’яжіть подібну їй ...»;

– повне оволодіння знаннями (ПОЗ) – «Використовуючи ... усвідомте зміст завдання (задачі) та виділіть головну ланку...»; «На свій розсуд, поясніть зміст …»; «Розбийте на складові частини …, що наявні тут, на Вашу думку»; «Висловіть свої критичні зауваження щодо …»; «Самостійно продемонструйте описане явище …».

– уміння (У) – «Розкладіть на складові частини»; «Висловіть критичні зауваження»; «Поясніть мету застосування»; «Підсумуйте»; «Поясніть зміст»; «Поясніть як і чому...»;

– навичка (Н) – «Використовуючи схему (алгоритм) розказати (розв’язати)...»; «Скориставшись розв’язком ... виконати аналогічно...»; «Подібно до... виконати...»;

– переконання (П) – «Як же бути, коли…»; «З точки зору…»; «Постановка задачі неправильна, оскільки…»; «Висловіть свої ідеї щодо...»; «Застосовуючи власні переконання щодо …, поясніть причини…»; «Як, на вашу думку, можна застосувати явище … в побуті».

Здійснимо характеристику еталонних вимог нижчого рівня: розуміння основного (РО) – студент засвоїв пізнавальну задачу настільки, що це дозволяє йому сформулювати й передати основний зміст її розв’язку одноактною дією, а саме, за допомогою одного судження; завчені знання (ЗЗ) – студент може відтворити зміст пізнавальної задачі в об'ємі та структурі її засвоєння як механічно завчені знання; наслідування (НС) – студент відтворює основні дії пізнавальної задачі як просте наслідування. Досягнення студентами нижчого рівня навчальних досягнень характеризується репродуктивним відтворенням змісту пізнавальної задач та виступає необхідною умовою активної діяльності – встановлення готовності студентів до виконання конкретних дій та виявлення результату цього процесу – наявність первинних навчальних досягнень. Наведемо приклади таких завдань:

1 (РО). Сформулюйте означення електричного струму.

2 (РО). Встановіть, яка будова хімічних джерел струму.

3 (РО). Встановіть основні відомі вам дії електричного струму.

4 (НС). Встановіть послідовність введення поняття сили струму.

5 (РО). Обгрунтуйте умови, необхідні для існування електричного струму.

Завдання для діагностики початкового рівня знань можуть бути не лише на рівні еталонних вимог ЗЗ, НС, РО. Вони можуть бути також і вищого рівня, оскільки йдеться про набутки попереднього навчання студентів. Мова йде про наступні вимоги: повне володіння знаннями (ПОЗ) – активне відтворення пізнавальної задачі у будь-якій структурі її викладу; уміння застосовувати знання (У) – вільне включення головної ланки пізнавальної задачі в нові інформаційні зв’язки, раціональне, творче використовувати їх для самостійного розв’язання нових пізнавальних задач; навичка (Н) – використання змісту пізнавальної задачі в однотипних стандартних

ситуаціях діяльності; переконання (П) – студент включає зміст пізнавальної задачі в свою життєдіяльність як особисті переконання (П). Наведемо приклади таких завдань [2] (тема «Закони постійного струму»):

1 (ПОЗ). Дослідіть та охарактеризуйте способи сполучення провідників.

2 (П). Наведіть фізичний зміст поняття «опір речовини»?

3 (П). Що називають питомим опором і в яких одиницях його вимірюють у фізиці та техніці?

4 (У). Опишіть будову різних видів резисторів та реостатів.

5 (У). Дослідіть призначення шунтів та додаткових опорів.

6 (Н). Де в техніці використовують сплави з великим питомим опором?

7 (ПОЗ). Сформулюйте означення та головні властивості надпровідників, висловіть критичні зауваження стосовно головних технічних труднощів використання надпровідників на практиці.

8 (П). Доведіть, чому опір амперметра має бути малий, а вольтметра – великий.

9 (Н). Встановіть, як побудовані і як діють амперметр та вольтметр, що використовуються в роботі?

10 (П). Доведіть, чому для вимірювання опорів необхідне джерело струму.

11 (П). Обґрунтуйте, що називають сторонніми силами? Електрорушійною силою?

12 (У). Встановіть фізичний зміст понять: електрорушійна сила, напруга, спад напруги, внутрішній опір?

13 (ПОЗ). Перерахуйте складові частини процесу визначення електрорушійної сили та внутрішнього опору джерела струму.

14 (У). Як визначити розподіл напруги на різних ділянках електричного кола?

15 (ПОЗ). Виділіть головні ланки, необхідні для визначення питомого опору провідника.

Здійснення такої діагностики є необхідною умовою встановлення компетентності майбутнього фахівця, дає можливість на професійному рівні виконувати експериментальні роботи творчого характеру; ряд завдань можливо використовувати в ході вивчення фізики у загальноосвітніх школах та закладах освіти 1-2 рівня акредитації.

Список використаних джерел:

1. www.osvita.com.ua.
2. Атаманчук П.С. Управління процесом навчально-пізнавальної діяльності. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний педагогічний інститут, інформаційно-видавничий відділ, 1997. – 136 с.
3. Атаманчук П.С., Семерня О.М., Сусь Б.А. Цільові орієнтації фізичних знань як засіб формування професійної компетентності майбутнього вчителя // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Збірник наукових праць. Випуск VII: В 3-х томах. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2008. – Т. 2: Теорія та методика навчання фізики. –С. 254-262.
4. Ваніс О.В. Проблеми організації і відбору змісту навчання фізики в середній школі в умовах семестрово-залікової системи // Дидактичні проблеми фізичної освіти в Україні: Матеріали науково-практичної конференції. – Чернігів: Чернігівський державний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка, 1998. – С. 24 –26.
5. Гузик М.П. Комбінована система як одна з форм організації особистісного орієнтованого навчання // Завуч, 2002. – №20. С.3-36.
6. Подмазин С.И. Теория и практика семестрово-блочно-зачётного режима обучения и 12-бального оценивания знаний учащихся. – Запоріжжя: Просвіта, 2000. – 88 с.

The article devoted to the formation of storeyed technology tasks for the implementation of standard approach in terms of personality-oriented education of physics.
Key words: *standard requirements, objective control, personality-oriented education, effectiveness, cognitive task, control, physics.*

УДК 373.5.16:53

Мутика А.О., студента фізико-математичного факультету
Науковий керівник: **Кух А.М.,** кандидат педагогічних наук, доцент

ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ І МЕДІЙНИХ ЗАСОБІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

У статті розкрито актуальність використання мультимедійних і медійних ресурсів на уроках фізики.
Ключові слова*: мультимедіа, медіа.*

Зараз відбувається паралельно стрімкий стрибок в розвитку технічних засобів навчання. Тому впровадження комп'ютерних технологій в освіту можна охарактеризувати як логічний і необхідний крок в розвитку сучасного інформаційного світу в цілому.

Над цією проблемою працювали Кух А.М., Костюкевич Д.Я. та інші.

Необхідність впровадження досягнень науково-технічного прогресу в галузі педагогіки викликала появу мультимедійних засобів на уроках фізики. Актуальність використання мультимедійних засобів полягає в тому, що сучасні досягнення науки і техніки вимагають сучасних уроків, які враховують ці досягнення. Уміле поєднання комп'ютерних технологій і традиційних методів викладання фізики дадуть бажаний результат: високий рівень засвоєння фундаментальних знань з фізики та усвідомлення їх практичного застосування.

Використання нових методик – засіб підтримати зацікавленість предметом, зокрема, мультимедійні засоби не тільки підтримують бажання пізнавальної діяльності, а й усучаснюють предмет, роблять його наочнішим.

Позитивними моментами використання мультимедійних засобів є:

1. Покращення сприйняття предмета, що вивчається; образи без надмірних зусиль запам'ятовуються.
2. Мультимедійні засоби дають можливість відтворювати фізичні процеси, про які на уроках можна лише говорити, звертаючись лише до уяви учнів, спираючись на їхнє абстрактне мислення.
3. Можливість доповнювати, корегувати, змінювати, повторювати деякі епізоди, завдяки використанню можливостей комп'ютерної техніки.
4. Використання мультимедійних засобів сприяє створенню позитивної атмосфери, що має велике значення для сприйняття інформації.

Як вважають науковці з даної проблеми, застосування комп'ютера в навчанні стане активним і переважаючим порівняно з чинною методикою, якщо будуть такі його форми, за яких отримуються якісні й кількісні переваги. Під якісними перевагами розуміємо розширення можливості аналізу фізичних явищ і процесів (а відповідно, поглиблене й усвідомлене вивчення курсу фізики), під кількісними – вивільнення резервного часу на уроці. Мультимедійні програми з інтерактивним інтерфейсом, оснащені графічним, відео- і звуковим супроводом, перетворюють роботу користувача на творчу працю. Настав час революційних змін у роботі учня й учителя, на місце традиційним технічним засобам навчання (діапроекціям, кінофрагментам, аудіо- і відеозаписам) приходить інструмент, здатний замінити всі вище перелічені засоби навчання, перевищуючи їх за якістю.

Відомо, що до курсу фізики в середніх навчальних закладах входять розділи, вивчення і розуміння яких потребують розвинутого образного мислення, уміння аналізувати й порівнювати. У першу чергу йдеться про такі розділи як „Молекулярна фізика", „Електродинаміка", „Ядерна фізика", „Оптика". Багато явищ в умовах шкільного фізичного кабінету не можна продемонструвати. Це, наприклад, явища мікросвіту, або процеси, що швидко відбуваються, досліди з приладами, яких немає у фізичному кабінеті. Діти відчувають труднощі, бо не в змозі уявити ці явища. А комп'ютер може створити моделі явищ, які допоможуть подолати цю проблему. Комп'ютерне моделювання дає змогу створити на екрані комп'ютера живу, наочну й динамічну картинку фізичного досліду або явища, яке важко пояснити, і відкриває для вчителя широкі можливості для удосконалення уроків. Комп'ютерне моделювання може прислужитися могутнім інструментом для формування в учнів знань про природу. На Україні останнім часом створена унікальна можливість навчання вчителів основам використання комп'ютерної техніки на високому методичному рівні. Компанія Intel за розробленою та апробованою в різних країнах методикою проводить курси з використання методу проектів в навчальному процесі. Після проходження курсів вчителі набувають навичок створення презентацій, публікацій та web-сайтів та застосування набутих знань на уроках.

Ефективність навчання з використанням комп'ютера значною мірою залежить від якості навчальних програм. У разі їх низької якості комп'ютер не виправдовує тих надій на підвищення ефективності навчання, які на нього покладають. Комп'ютерні уроки потребують особливої підготовки. Потрібно чітко визначити мету, якої ми хочемо досягти. До таких уроків треба писати сценарії, продумано вплітати справжній та віртуальний експеримент. Варто пам'ятати, що комп'ютерне моделювання різних явищ у жодному разі не замінить справжніх дослідів, а в сукупності з ними дасть змогу на вищому рівні пояснити фізичні закономірності.

Медіа - це загальне поняття, яке включає в себе всю сукупність

технологічних засобів і прийомів, що служать для передачі до конкретного споживача інформаційного повідомлення в тому чи іншому вигляді (друковане слово, музична композиція, радіопередача тощо).

Основна передача знань відбувається безпосередньо в класах, де урок є системно утворюючим елементом процесу навчання. Саме на організацію та проведення сучасних уроків, а тим самим на поліпшення якості освіти, педагоги спрямовують усі існуючі технічні досягнення.

Адаптивність до нових умов викладання - запорука виживання та успіху розвитку системи освіти. Широке використання інформаційних технологій безпосередньо в класі вчителем, на наш погляд, має стати центральним елементом будь-якої системи інформатизації школи.

Використання на заняттях за всіма програмами цифрових освітніх ресурсів дозволяє перетворити традиційний урок в захоплюючу, насичене і змістовне заняття, концентрувати увагу учнів на вивченні предмета і підняти їх активність на уроках.

Компоненти медіа-уроків, що використовуються викладачами при підготовці занять:

- малюнок, ілюстрація, графік;
- формула;
- інтерактивна гра;
- інтерактивна карта;
- інтерактивна модель;
- мультимедіапанорама;
- тренажер;
- тривимірна модель;
- відеофрагмент;
- аудіозапис;
- мультимедіалекція.

Таким чином, комп'ютеризація навчання викликає свої, часом доволі складні психологічні і методологічні проблеми. Щоб очікуваний від неї позитивний ефект був досягнутий, необхідно послідовно створювати якісно інші методики навчання з урахуванням особливостей сприйняття і освоєння людиною нових типів інформації

Список використаних джерел:

1. Бабанський Ю.К. Оптимізація процесу освіти. М., 2007.

2. Гиркин И.В. Нові підходи до організації учбового процесу з використанням сучасних комп'ютерних технологій. // Інформаційні технології № 6, 1998.

3. Іллюшин З.А., Собкин Б.Л. Персональні ЕОМ в учбовому процесі. М., 2002.

4. Растрігин Л. Комп'ютерне навчання і самонавчання. // Інформатика і освіта.

The article explores the relevance of the use of multimedia and media resources for classroom physics.

Key words: *multimedia, media.*

УДК 517.9

Нікітіна Л.А., магістрантка фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Конет І.М.,** доктор фізико-математичних наук,
професор кафедри диференціальних рівнянь та прикладної математики

ЕЛІПТИЧНА КРАЙОВА ЗАДАЧА В ОДНОРІДНОМУ НЕОБМЕЖЕНОМУ СУЦІЛЬНОМУ ЦИЛІНДРІ

Методом інтегральних перетворень побудовано точний аналітичний розв'язок крайової задачі для рівняння Пуассона в однорідному необмеженому суцільному циліндрі.

Ключові слова: *рівняння Пуассона, інтегральне перетворення, фундаментальна функція, функція Гріна.*

Вступ. Теорія еліптичних крайових задач для диференціальних рівнянь з частинними похідними – важливий розділ сучасної теорії диференціальних рівнянь, який в даний час інтенсивно розвивається. Її актуальність обумовлена як значимістю її результатів для розвитку багатьох розділів математики, так і численними застосуваннями її досягнень при дослідженні різноманітних математичних моделей різних процесів і явищ фізики, механіки, біології, хімії, медицини, економіки та техніки. Одним з важливих і ефективних методів вивчення крайових задач для диференціальних рівнянь з частинними похідними є метод інтегральних перетворень, який дає можливість будувати в аналітичному вигляді розв'язки тих чи інших крайових задач через їх інтегральне зображення. У цій статті методом інтегральних перетворень у поєднанні з методом головних розв'язків (фундаментальних функцій та функцій Гріна) одержано теорему про інтегральне зображення точного аналітичного розв'язку крайової задачі для тривимірного рівняння Пуассона в однорідному ортотропному необмеженому суцільному циліндрі.

Основна частина. Розглянемо задачу побудови обмеженого в області $\Omega = \{(r,\varphi,z): r \in (0;R), R<+\infty; \varphi \in [0;2\pi); z \in (-\infty;+\infty)\}$ 2π - періодичного щодо кутової змінної φ розв'язку рівняння Пуассона [1]

$$\left[a_r^2 \left(\frac{\partial^2}{\partial r^2} + \frac{1}{r}\frac{\partial}{\partial r} \right) + \frac{a_\varphi^2}{r^2}\frac{\partial^2}{\partial \varphi^2} + a_z^2 \frac{\partial^2}{\partial z^2} \right] u - \chi^2 u = -f(r,\varphi,z) \qquad (1)$$

з крайовими умовами

$$u\big|_{|z|=\infty} = 0; \left.\frac{\partial u}{\partial z}\right|_{|z|=\infty} = 0; \qquad (2)$$

$$u\big|_{r=0} = 0; \left(\frac{\partial}{\partial r} + h \right) u \Big|_{r=R} = g(\varphi, z), \qquad (3)$$

де a_r, a_φ, a_z, h - деякі невід'ємні сталі; χ - деяка додатна стала; $f(r,\varphi,z)$, $g(\varphi,z)$ - задані обмежені функції, $u(r,\varphi,z)$ - шукана

функція.

Припустимо, що розв'язок задачі (1)-(3) існує і задані й шукана функція задовольняють умови застосовності залучених нижче інтегральних перетворень [2, 3].

До задачі (1)-(3) застосуємо скінченне інтегральне перетворення Фур'є щодо змінної φ [2]:

$$F_m[g(\varphi)] = \int_0^{2\pi} g(\varphi) e^{-im\varphi} d\varphi \equiv g_m, \; i = \sqrt{-1}, \tag{4}$$

$$F_m^{-1}[g_m] = \frac{\mathrm{Re}}{2\pi} \sum_{m=0}^{\infty} \varepsilon_m g_m e^{im\varphi} \equiv g(\varphi), \tag{5}$$

$$F_m\left[\frac{d^2 g}{d\varphi^2}\right] = -m^2 F_m[g(\varphi)] = -m^2 g_m, \tag{6}$$

де $\mathrm{Re}(...)$ - дійсна частина виразу $(\ldots)$ щодо φ; $\varepsilon_0 = 1$; $\varepsilon_k = 2$; $k = 1,2,3,...$

Інтегральний оператор Фур'є F_m за правилом (4) внаслідок тотожності (6) періодичній крайовій задачі (1)-(3) ставить у відповідність задачу про структуру обмеженого в області $\Omega' = \{(r,z): r \in (0;R); z \in (-\infty;+\infty)\}$ розв'язку B - еліптичного рівняння

$$a_r^2 B_{\nu_m,0}[u_m] + a_z^2 \frac{\partial^2 u_m}{\partial z^2} - \chi^2 u_m = -f_m(r,z) \tag{7}$$

з крайовими умовами

$$u_m\big|_{|z|=\infty} = 0; \; \left.\frac{\partial u_m}{\partial z}\right|_{|z|=\infty} = 0; \tag{8}$$

$$u_m\big|_{r=0} = 0; \left(\frac{\partial}{\partial r} + h\right) u_m \Big|_{r=R} = g_m(z), \tag{9}$$

де $\nu_m = a_r^{-1} a_\varphi m$; $B_{\nu_m,0} = \frac{d^2}{dr^2} + \frac{1}{r}\frac{d}{dr} - \frac{\nu_m^2}{r^2}$ - диференціальний оператор Бесселя [4].

До задачі (7)-(9) застосуємо інтегральне перетворення Фур'є на декартовій осі щодо змінної z [3]:

$$F[g(z)] = \int_{-\infty}^{+\infty} g(z) e^{-i\sigma z} dz \equiv \tilde{g}(\sigma), \tag{10}$$

$$F^{-1}[\tilde{g}(\sigma)] = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \tilde{g}(\sigma) e^{i\sigma z} d\sigma \equiv g(z), \tag{11}$$

$$F\left[\frac{d^2g}{dz^2}\right]=-\sigma^2F\left[g(z)\right]\equiv-\sigma^2\tilde{g}(\sigma). \qquad (12)$$

У результаті застосування оператора F за правилом (10) внаслідок тотожності (12) одержуємо задачу побудови обмеженого на полярній осі $r>0$ розв'язку неоднорідного диференціального рівняння Бесселя [4]

$$a_r^2B_{\nu_m,0}[\tilde{u}_m]-(a_z^2\sigma^2+\chi^2)\tilde{u}_m=-\tilde{f}_m(r,\sigma) \qquad (13)$$

з крайовими умовами

$$\tilde{u}_m\big|_{r=0}=0;\left(\frac{d}{dr}+h\right)\tilde{u}_m\Big|_{r=R}=\tilde{g}_m(\sigma), \qquad (14)$$

До задачі (13), (14) застосуємо інтегральне перетворення Ганкеля 1-го роду, щодо змінної r [3]:

$$\mathscr{H}_\nu\left[g(r)\right]=\int_0^R g(r)J_\nu(\beta_nr)rdr\equiv g_n, \qquad (15)$$

$$\mathscr{H}_\nu^{-1}\left[g_n\right]=\sum_{n=1}^{\infty}g_n\frac{J_\nu(\beta_nr)}{\left\|J_\nu(\beta_nr)\right\|^2}\equiv g(r), \qquad (16)$$

$$\mathscr{H}_\nu\left[\frac{d^2g}{dr^2}+\frac{1}{r}\frac{dg}{dr}-\frac{\nu^2}{r^2}g\right]=-\beta_n^2g_n+RJ_\nu(\beta_nR)\left(\frac{dg}{dr}+hg\right)\Big|_{r=R}, \qquad (17)$$

де $\{\beta_n\}_{n=1}^{\infty}$ – монотонно зростаюча послідовність дійсних різних додатних коренів трансцендентного рівняння Бесселя 1-го роду $\left(\frac{\nu}{R}+h\right)J_\nu(\beta R)-\beta J_{\nu+1}(\beta R)=0$, які утворюють дискретний спектр, $\left\|J_\nu(\beta_nr)\right\|^2=\int_0^R J_\nu^2(\beta_nr)rdr$ – квадрат норми спектральної функції (ядра інтегрального перетворення), $J_\nu(x)$ – циліндрична функція дійсного аргументу 1-го роду ν -го порядку [4].

Інтегральний оператор $\mathscr{H}_{\nu_m}$ за правилом (15) внаслідок тотожності (17) крайовій задачі (13), (14) ставить у відповідність алгебраїчне рівняння

$$(a_r^2\beta_n^2+a_z^2\sigma^2+\chi^2)\tilde{u}_{mn}(\sigma)=\tilde{f}_{mn}(\sigma)+a_r^2RJ_{\nu_m}(\beta_nR)\tilde{g}_m(\sigma) \qquad (18)$$

Із рівняння (18) знаходимо функцію

$$\tilde{u}_{mn}(\sigma)=\frac{\tilde{f}_{mn}(\sigma)}{a_r^2\beta_n^2+a_z^2\sigma^2+\chi^2}+\frac{a_r^2RJ_{\nu_m}(\beta_nR)\tilde{g}_m(\sigma)}{a_r^2\beta_n^2+a_z^2\sigma^2+\chi^2} \qquad (19)$$

Застосувавши послідовно до функції $\tilde{u}_{mn}(\sigma)$, визначеної формулою

(19), обернені оператори $\mathscr{H}_{\nu_m}^{-1}$, F^{-1} та F_m^{-1}, одержуємо функцію

$$u(r,\varphi,z)=\int_0^R\int_0^{2\pi}\int_{-\infty}^{+\infty}E(r,\rho,\varphi-\alpha,z-\xi)f(\rho,\alpha,\xi)\rho d\xi d\alpha d\rho+$$
$$+a_r^2\int_0^{2\pi}\int_{-\infty}^{+\infty}W_r(r,\varphi-\alpha,z-\xi)g(\alpha,\xi)d\xi d\alpha, \qquad (20)$$

яка визначає структуру розв'язку еліптичної крайової задачі (1)-(3) в однорідному ортотропному необмеженому суцільному циліндрі.

У формулі (20) беруть участь фундаментальна функція

$$E(r,\rho,\varphi,z)=\frac{1}{4\pi a_z}\sum_{m=0}^{\infty}\varepsilon_m E_m(r,\rho,z)\cos m\varphi$$

та радіальна функція Гріна

$$W_r(r,\varphi,z)=RE(r,R,\varphi,z)$$

періодичної крайової задачі (1)-(3), де [5]

$$E_m(r,\rho,z)=\sum_{n=1}^{\infty}\exp\left[-a_z^{-1}\sqrt{a_r^2\beta_n^2+\chi^2}\,|z|\right]\frac{J_{\nu_m}(\beta_n r)J_{\nu_m}(\beta_n\rho)}{\sqrt{a_r^2\beta_n^2+\chi^2}\left\|J_{\nu_m}(\beta_n r)\right\|^2}.$$

З використанням властивостей фундаментальної функції $E(r,\rho,\varphi,z)$ і функції Гріна $W_r(r,\varphi,z)$ безпосередньо перевіряється, що функція $u(r,\varphi,z)$, визначена формулою (20), задовольняє рівняння (1) та крайові умови (2), (3) в сенсі теорії узагальнених функцій [6].

Класичність розв'язку (20) забезпечує така теорема.

Теорема. Нехай виконуються умови:

1. функція f двічі неперервно диференційовна і має обмежену варіацію в області Ω за кожною із змінних;

2. функція f абсолютно інтегровна на проміжку $(-\infty;+\infty)$ і зникає разом зі своєю частинною похідною $\partial f/\partial z$ при $|z|\to+\infty$;

3. функція f абсолютно інтегровна з вагою r на проміжку $(0;R)$ і зникає разом зі своєю частинною похідною $\partial f/\partial r$ при $r\to 0$;

4. функція g двічі неперервно диференційовна і має обмежену варіацію за кожною із змінних на множині $[0;2\pi)\times(-\infty;+\infty)$;

5. функція g абсолютно інтегровна на проміжку $(-\infty;+\infty)$ і зникає разом зі своєю частинною похідною $\partial g/\partial z$ при $|z|\to+\infty$.

Тоді в класі двічі неперервно диференційовних в області Ω функцій $u(r,\varphi,z)$, що задовольняють умови 1)-3), еліптична крайова задача (1)-(3) має єдиний обмежений розв'язок, який визначається за формулою (20).

Зазначимо, що: 1)при $a_r = a_\varphi = a_z \equiv a > 0$ формула (20) визначає розв'язок еліптичної крайової задачі в однорідному ізотропному необмеженому суцільному циліндрі; 2) параметр h дає можливість виділяти із формули (20) розв'язки крайових задач у випадках задання на радіальній поверхні $r = R$ крайової умови 1-го та 2-го роду; 3) випадки $r \in (0;+\infty)$, $r \in (R_0;+\infty)$ розглянуто у працях [7, 8].

Висновки. Одержано інтегральне зображення точного аналітичного розв'язку еліптичної періодичної крайової задачі для диференціального рівняння Пуассона в однорідному ортотропному необмеженому суцільному циліндрі у спеціальному класі функцій обмеженої варіації.

Список використаних джерел:

1. Гилборг Д. Эллиптические дифференциальные уравнения с частными производными второго порядка / Д. Гилборг, Н Трудингер. - М.: Мир, 1989. – 469 с.
2. Трантер К. Дж. Интегральные преобразования в математической физике / К. Дж. Трантер. - М.: Гостехтеориздат, 1956. – 204 с.
3. Снеддон И. Преобразования Фурье / И. Снеддон. - М.: ИЛ, 1955. - 668 с.
4. Грей Э. Функции Бесселя и их приложения в физике и технике / Э. Грей, Г.Б. Метьюз. - М.: ИЛ, 1949. -386 с.
5. Градштейн И. С. Таблицы интегралов, сумм, рядов и произведений / И. С. Градштейн, И. М. Рыжик. – М.: Наука, 1971. – 1108 с.
6. Гельфанд И. М. Некоторые вопросы теории дифференциальных уравнений / И. М. Гельфанд, Г. Е. Шилов. – М. : Физматгиз, 1958. – 247 с.
7. Нікітіна Л. А. Еліптична крайова задача в однорідному циліндрично-круговому просторі / Л. А. Нікітіна // Збірник матеріалів наукових досліджень студентів та магістрантів Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізико-математичні науки. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський нац. ун-т імені Івана Огієнка, 2009. – Вип. 6. – С. 28-32.
8. Нікітіна Л. А. Еліптична крайова задача в однорідному циліндрично-круговому просторі з порожниною / Л. А. Нікітіна // Збірник наукових праць студентів та магістрантів Кам'янець-Подільського національного університету імені І. Огієнка. – Кам'янець-Подільський: К-ПНУ імені Івана Огієнка, 2009. – Вип. 3. – С. 121-122.

The method of integral transformation construct exact analytical solution of a boundary value problem for Poisson equation in a homogeneous infinite solid cylinder.

Key words: *Poisson equation, integral transform, the fundamental function, Green's function.*

УДК 37 016:51:33

Павлюк І.А., магістрантка психологічного факультету
Науковий керівник – **Атаманчук П.С.,** доктор педагогічних наук, професор

ОПЕРАТИВНИЙ КОНТРОЛЬ ЯК ЗАСІБ УПРАВЛІННЯ ГОТОВНІСТЮ УЧНІВ ДО НАВЧАННЯ ЕКОНОМІКИ

Розглянуто питання щодо можливості здійснення оперативного контролю з метою виявлення готовності до засвоєння учнем пізнавальної задачі

Ключові слова: *оперативний контроль, операційна готовність, психологічна готовність, еталон, управління в навчанні, пізнавальна задача*

Формування економічних знань реалізується через поєднання пізнавальних, теоретичних і практичних компонентів навчання. Причому пізнавальні компоненти створюють не тільки систему фінансових, технологічних, технічних, економічних і правових знань, а й визначають внутрішню культуру молоді, формують її готовність до свідомої гармонізації стосунків "Людина - суспільство - природа - економіка".

Навчання економіки є складним психологічним процесом, що вимагає формування стимулюючого освітнього середовища, яке б забезпечувало можливість впливу на готовність до засвоєння кожної пізнавальної задачі.

Питанню управління в навчанні присвячена численна кількість праць. Різні автори висвітлюють дане питання під різним кутом зору. Одні розглядають через призму формування якостей знань та розвитку особистості, другі наголошують, що визначальна роль належить «зворотному зв'язку», багато хто під управлінням розуміє контроль процесу засвоєння знань, інші намагаються вирішити проблему управління на рівні автоматизації та оптимізації навчального процесу.

Визначальним у контексті даної проблеми постає питання оперативного контролю, суть якого полягає у перевірці та коригуванні матеріальної, оперативної та психологічної готовності учня до засвоєння навчальної задачі.

Проблема здійснення об'єктивного оперативного та тематичного контролю у навчанні економіки на основі фіксованих результатів навчання (еталонних вимірників якості знань) відноситься до числа малорозроблених. Актуальність проблеми щодо забезпечення готовності учнів до здійснення перетворювальних дій в предметі пізнавальної задачі зумовлена тим, що перед середнім загальноосвітнім навчальним закладом поставлено завдання формування в учнів необхідного рівня знань, який визначений в навчальних програмах, наукового світогляду, вміння самостійно здобувати і поглиблювати свої знання, здійснення самоосвіти, готовності до творчої діяльності в сьогоднішньому суспільстві.

Орієнтуючись у навчанні на комплекс цілей (навчальну, дидактичну, розвиваючу і виховну), приходимо до виділення таких видів контролю: оперативного, поточного, тематичного і підсумкового. На відміну від інших видів контролю, де перевіряється результат навчання, тобто наявність в учня індивідуальних набутків внаслідок засвоєння конкретного навчального матеріалу, за допомогою оперативного контролю перевіряється матеріальна, операційна і психологічна сторони процесу навчання. Тому головним призначенням оперативного контролю слід вважати перевірку матеріальної, операційної та психологічної готовності учня до здійснення певних перетворень в предметі пізнавальної задачі, відповідно до вимог передбачених нормативними документами та навчальною програмою [2, с. 81-86].

Матеріальна забезпеченість полягає у забезпеченості предметами, моделями, засобами та ін., що формують основу предметного матеріалу.

Навчальна пізнавальна діяльність, яка проводиться для досягнення навчальної мети, забезпечується завдяки належному забезпеченні кожної пізнавальної задачі.

Операційна готовність до засвоєння пізнавальної задачі пов'язана з оволодінням учнями різними операціями, способами та загальними методами дій, що необхідні для перетворення предмета задачі. Сюди можна віднести вміння і навички користування довідковою літературою, мікрокалькулятором та ПЕОМ, прийомами читання графіків та змісту формул, прийомами обчислення і виконання розрахунків з використанням математичних залежностей, навичками елементарних понятійних узагальнень та умовисновків, прийомами проведення аналізу та порівняння найпростіших економічних процесів та явищ, а також здатність учня цілеспрямовано оперувати відповідними економічними поняттями, термінами, явищами, законів.

Мета проведення тестування на цьому етапі оперативного контролю полягає у виділенні набору операцій на основі попереднього аналізу операційних можливостей учнів, які сформують базу для наступних навчальних занять.

Ще однієї передумовою здійснення навчальної діяльності є психологічна готовність до пізнавальної діяльності. Психологічна готовність до пізнавальної діяльності, за визначенням В.Войтка та Ю.З.Гільбуха, – це "певний рівень пізнавальної та соціальної зрілості, необхідний для успішного оволодіння програмовим матеріалом, що сприяє гармонійному розвитку особистості" [3, с. 40; 4, с.23-27].

При розробці тестових завдань для перевірки психологічної готовності учнів до засвоєння пізнавальної задачі слід враховувати, що предметний зміст кожного завдання знаходиться в повній відповідності із змістом навчального предмета, а форма і спрямованість його стосуються внутрішнього світу учня. Основним призначенням тестів в цьому випадку означає визначення з їх допомогою здатності виконувати певні передбачення або припущення, складати плани її засвоєння, висувати гіпотези відносно функціональних залежностей, взаємодій між елементами її структури.

В оперативному контролі еталонні вимоги орієнтуються на досягнення навчальної цілі, тобто на здійснення учнями перетворень у предметі задачі, які проектуються навчальною програмою. І при цьому досягається нижчий рівень засвоєння пізнавальної задачі відповідно до параметру усвідомленості – це розуміння головного (РГ), за параметром стереотипності – завчені знання (ЗЗ), за параметром пристрасності – наслідування (НС). Цими еталонами і визначається оперативний контроль психологічної готовності учня до засвоєння конкретної пізнавальної задачі в ході уроку. Враховуючи означені впливи, можна створювати тестові завдання з достатньою мірою дієвості та надійності при здійсненні оперативного контролю психологічної готовності учнів

до засвоєння конкретної пізнавальної задачі. Крім того, регулярно здійснюваний оперативний контроль спричинює орієнтуючу та дисциплінарну дію у навчанні, що виявляє сприятливий вплив на якість засвоєння навчального матеріалу кожним учнем, оскільки «чим об'єктивніша перевірка, тим краще вона здійснює свою орієнтуючу функцію, і чим вона регулярніша, тим краще вона здійснює свою дисциплінарну функцію» [2, с. 88].

Визначальною рисою сучасної освіти є перехід від інформаційно-репродуктивних до пошукових та творчих схем навчання, що реалізується через собистісну орієнтацію, гуманізацію та диференціацію навчання, забезпечення результативної пізнавальної діяльності, а також регулювання та управління пізнавальною діяльністю учнів. Численні дослідження показують, що насправді усвідомлюється лише той навчальний матеріал, який є предметом активних дій, в свою чергу одним із чинників активної діяльності є забезпечення готовності до засвоєння навчального матеріалу. Тому, в умовах пошуково-творчих схем засвоєння пізнавальних задач, впровадження еталонів контролю є однією із основних передумов результативного навчання

Список використаних джерел:

1. Ковальчук Г.О. Активізація навчання в економічній освіті: Навч. посіб. – Вид. 2-ге, доп. – К.:КНЕУ, 2005. – 298 с.

2. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет, 1999., С. 81-86, 88.

3. Войтко В.И., Гильбух Ю.З. Школьная психодиагностика: достижения и перспективы. – К.: Знание, 1980. – 48с.

4. Винокуров Е.Ф. Школьное экономическое образование и учитель математики // Математика в школе. – 2001.- №2. – С. 23- 27.

The question is considered in the possibility of realisation of the operative control for the purpose of discovery of readiness to mastering by the pupil of an cognitive task

Key words: *the operative control, operational readiness, psychological readiness, the standard, management, is in studies, cognitive task.*

УДК 37 016:51

Пазинюк В М., Свистун С.В., студенти фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Пташнік Л.І.,** старший викладач

РОЗВИТОК ТВОРЧОЇ САМОСТІЙНОСТІ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ

У статі розглядається значимість технічної творчості школярів і вказується на деякі аспекти її розвитку.

Ключові слова: *технічна творчість, творча робота,конструкторські завдання, механічне копіювання.*

Розвиток технічної творчості учнів може мати різний характер. Але, як свідчать проведені дослідження, найдоцільнішим видом такої роботи є залучення дітей до раціоналізаторської роботи в процесі трудової діяльності.

Технічна творчість — це активний процес, який здійснює суб'єкт. Фізіологічною основою цього процесу є утворення тимчасових нервових зв'язків,- на основі яких виникають взаємовідношення між засвоєним, засвоюваним і створюваним у процесі проектування технічних об'єктів. Чим більше учні діють з об'єктами, тим краще вони вивчають і пізнають їх властивості, якості і особливості, краще оперують ними. В такий спосіб учні набувають певних практичних умінь. Для утворення міцніших нервових зв'язків важливо, щоб робота з технічної творчості підбиралася для учнів відповідно до того матеріалу, який вони вивчають [3].

Виходячи з цього, учням можна дати, наприклад, під час вивчення теми «Площинне розмічання» таке завдання: продумати конструкцію шаблона для перевірки кутів загострення кернерів. На основі набутих теоретичних знань вони повинні самостійно визначити величину кута шаблона, вибрати раціональні його розміри і конфігурацію.

Після цього їм можна дати таке завдання: сконструювати шаблон для перевірки кутів загострення зубила і крейцімейселя. У цьому разі новим елементом самостійної творчої роботи буде визначення кількості і величини кутів потрібних для перевірки кутів загострення зубила під час рубання чавуну, сталі, міді, алюмінію; визначення місць розміщення кутів на майбутньому шаблоні; нанесення розмірів цих кутів на заготовку; вибір форми, розмірів і матеріалу шаблона.

Щоб учні набули творчих умінь конструкторського характеру, доцільно згодом запропонувати їм розробити конструкцію шаблона, який замість багатьох кутів мав би один, але такий, що регулюється на потрібний розмір. А потім дати завдання: продумати конструкцію шаблона для перевірки рівності довжини різальних кромок і кута їх розміщення у свердла, кутів у зенківок, насадних зенкерів тощо.

З наведених прикладів видно, що, добираючи завдання для творчої роботи, треба поступово збільшувати труднощі конструкторського характеру. Тоді переборення попередніх становитиме основу для подолання наступних. У такому разі попередньо пізнане і засвоєне ставатиме відправним пунктам у дальшому розвитку творчих здібностей учнів. Але при цьому в усіх випадках не повинно бути механічного копіювання. Добре, коли для творчої роботи в завданні зазначено головну ланку технічного об'єкта, яка зв'язує його з основною частиною майбутньої конструкції. Виходячи із змісту завдання технічного об'єкта, учень повинен звернути увагу і перенести як основну ланку на .пристрій, що конструюють. Як бачимо, тут .проявляється принцип аналогії. Але на цьому його дія і вичерпується. Надалі, беручи за відправний пункт профіль кута шаблону, який вже виразно постав в уяві, учень має продумати всі інші елементи конструкцій В процесі такої творчої роботи під час проектування він повинен застосувати

елементи знань з геометрії, фізики, креслення, окремих слюсарних операцій, матеріалознавства, машинознавства.

Дослідження показують, що в результаті виконання зазначених знань учні набувають досвіду і надалі можуть виконувати такі конструкторські завдання самостійно. Крім того, вони поступово готуються до виконання складніших завдань, зокрема за конструктивними схемами.

Звичайно, в кожному завданні є відправний пункт, але поряд з цим учням доводиться розв'язувати багато питань конструкторського характеру самостійно.

Але щоб творчий пошук учнів був більш цілеспрямованим, щоб вони могли успішно переборювати труднощі, які виникають під час виконання завдань, вчитель повинен систематично контролювати їхню діяльність, допомагати їм. Ефективними заходами контролю і допомоги учням у розвитку їх творчої самостійності є індивідуальне і групове консультування та колективне обговорення виконаних завдань [2].

Індивідуальне консультування слід проводити після того, коли діти ознайомляться із завданням і деякий час попрацюють над його виконанням. Вони розберуться, що їм тіреба виконувати, в якому обсязі і конструктивному напрямі. Організаційний бік оправи при цьому зводиться до того, що вчитель викликає учня до свого робочого місця, вислуховує його і з'ясовує, як він розуміє своє завдання. В процесі бесіди він уточнює, на які труднощі натрапляє учень, у чому їх причина, як зуміє він їх подолати. Визначивши таким чином коло знань учня, його можливості і наміри, вчитель, коли є потреба, допомагає йому. Звичайно, при цьому він не розв'язує за учня те або інше питання технічної задачі. Тут знаходить своє правомірне місце постановка запитань. Запитання вчителя повинні бути чіткі і ясно сформульовані, що дає можливість дістати на них конкретні відповіді. Ставлячи запитання, слід враховувати рівень розвитку учнів та їх індивідуальні особливості. Виходячи з індивідуальних особливостей сприймання, просторової уяви, мислення та технічної підготовки, консультацію треба проводити в різному темпі. З більш розвиненими учнями він буде вищим, а коло питань, які розглядаються в технічній задачі,— ширшим. При цьому і самі питання можуть бути більш загальними за змістом. З менш розвиненими учня треба діяти навпаки, особливо на початковій стадії їх самостійної діяльності. В усіх випадках слід мати на увазі, що учні не завжди можуть збагнути, як саме треба розв'язати питання, про :яке йдеться. У цьому разі доцільно після поставленого запитання звернути увагу їх на можливість застосування аналогії, схематично зобразити на папері всю або частину деталі, про яку йдеться.

Для розв’язку технічної проблематики потрібне технічне мислення, тобто процес відображення в свідомості людини тієї частини об'єктивної дійсності, яку називають технікою. Зовнішніми формами прояву

технічного мислення є уміння аналізувати технічні об'єкти в натурі або по технічних малюнках і схемах, розчленовувати їх на частини і визначати функції і призначення кожній, в думках з'єднувати роботу окремих часток в єдине ціле, тобто синтезувати технічні об'єкти і процеси, а також порівнювати їх, виявляти спільне і відмінне в технічних об'єктах і процесах, класифікувати і узагальнювати їх, знаходити конкретне загалом і спільне в групі конкретних предметів або процесів [1, с.38].

Отже, специфікою творчої діяльності є її теоретично-практичний характер, а вирішальною якістю — здатність реалізуватись, використовуючи зв'язок з дією, з практикою, уміння „бачити" результат.

Список використаних джерел:

1. Ф.И.Иващенко. Труд и развитие личности школьника: Книга для учителя. – М.: Просвещение, 1987. – 94 с.

2. Г.И.Перевертень. Техническое творчество в начальных класах: Книга для учителей по внекл. работе. – М.: Просвещение, 1988. – 160 с.

3. Техническое творчество учащихся: Учебное пособие для студентов и учащихся педучилищ по индустриально-педагогической спец./ Ю.С.Столяров, Д.М.Комский, В.Г.Гетте и др.; Под ред. Ю.С.Столярова, Д.М.Комского. – М.: Просвещение, 1989. – 223 с.

In the floor meaningfulness of technical creation of schoolboys is examined and specified on some aspects of its development.

Keywords: *technical creation, creative work, designer tasks, mechanical printing-down.*

УДК 37 016:51

Петровська І.А., студентка фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Поведа Т.П.,** асистент

РОБОТА ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ У СУЧАСНІЙ ШКОЛІ

У статті розглянуто проблему роботи вчителя фізики в сучасній школі та шляхи вирішення цієї проблеми через вдосконалення уроку; наукову організацію роботи вчителя та навчання учнів самоконтролю під час вивчення фізики.

Ключові слова: *урок, метод, моделі уроку, інтерактивні технології, картотека, самоконтроль.*

Загальновідомо, що основною формою організації навчальних занять у школі є урок. Саме ця форма організації навчальних занять дозволяє поєднувати роботу класу в цілому й окремих груп учнів з індивідуальною роботою кожного учня. Урок – вирішальна ланка у навчальному процесі, і якість знань учнів з предмета залежить перш за все від науково-методичного рівня кожного уроку і системи уроків в цілому.

А тому протягом всієї педагогічної діяльності слід постійно працювати над удосконаленням уроку [1; 2; 4; 5]. Ми щоразу переконуємося у тому, що нова структура уроків передбачає новий зміст,

новий рівень навчання. Від чого треба відштовхуватись у системі роботи над вдосконаленням уроку?

Для забезпечення виконання дидактичних завдань уроків відповідно до їх мети потрібно використовувати різні форми роботи, надаючи перевагу активним методам навчання, здійснювати діалог із учнями, пропонувати різні форми самостійної і творчої роботи. Доцільним є проблемно-пошуковий метод викладання нового матеріалу, створення на уроці ситуацій успіху, використання системи дидактичних посібників, різнорівневих вправ і тестових завдань.

Значну увагу слід приділяти визначенню форм взаємодії вчителя й учнів; добору таких методів роботи, які роблять процес навчання осмисленим, сприяють формуванню й розвитку в учнів логічного мислення, бажання вчитися; самоосвіті й самореалізації учнів. Головним недоліком на уроці можна вважати подання учням знань в готовому вигляді.

«Планування уроку − складова частина підготовки вчителя до конкретного уроку. Підготовка до уроку − це його прогнозування, продумування в деталях, знаходження раціональних зв’язків між ними, підготовка різних видів фізичного експерименту, технічних засобів навчання та дидактичних матеріалів з наборами спеціально підібраних вправ» [1].

Розробляючи моделі сучасного уроку, треба застосовувати психодіагностику, мікродослідження, практичне впровадження технології. Зробивши головним об'єктом уваги індивідуальність учня, працювати над створенням «банку даних» про індивідуальні можливості учнів, розробляти методики анкетування, тестування, спостереження. Основну увагу приділяти проведенню порівняльного аналізу результатів атестацій, тематичних та семестрових заліків, участі в предметних олімпіадах, творчих конкурсах [2].

У зв'язку з цим можна виокремити пам'ятку про вимоги до уроку:

1. Кожний урок розглядати як окрему ланку у загальному ланцюгу уроків теми.

2. Кожний урок повинен мати закінчений характер і розв'язувати певні навчальні і виховні завдання.

3. На кожному уроці слід залучати учнів до активної участі у навчальному процесі, вчити їх самостійно здобувати знання.

4. Кожний урок повинен бути ефективним!

Як приклад, опишемо поетапну модель уроку фізики з використанням інтерактивних форм навчання.

І. Розминка. Її головна функція – створення сприятливого психологічного клімату для розвитку дитячої особистості.

ІІ. Обґрунтування навчання. Кожна тема уроку має бути обґрунтованою, усвідомлюватись теоретично і використовуватись на практиці.

ІІІ. Ступінь актуалізації. На даному етапі учні активно пригадують, що вони знають з цієї теми, встановлюють рівень власних знань, доповнюють наявні відомості новими знаннями.

IV. Ступінь усвідомлення змісту. На даному етапі учень здобуває нову навчальну інформацію. Вчитель всебічно сприяє, щоб учень самостійно аналізував та отримував інформацію, перевіряв своє особисте розуміння цієї інформації.

V. Ступінь рефлексії. Учень висловлює засвоєну інформацію своїми словами і стає власником ідеї. Між учнями відбувається обмін думками, їх аналіз, відбір, приймаються рішення [4].

Після проходження педагогічної практики переконуємось, що сучасні уроки – це уроки, на яких мають переважати: інтелектуальна активність, допитливість, компетентність, вміння дискутувати, незалежність мислення, самокритичність.

У сучасному уроці надзвичайно важливо продумувати кожен окремий його елемент. Необхідно вміти визначати педагогічні ситуації, що ведуть до розпізнавання, упорядкування й систематизації знань, виявлення і пояснення суті досліджуваного, перетворення і застосування знань на практиці.

Якою повинна бути робота вчителя з виділення основних моментів уроку? Це перш за все:

• визначення місця уроку в розкритті теми. Підставою для визначення місця уроку служить загальноприйняте планування теми. Воно дає вчителю можливість усвідомити значення певного уроку в системі інших;

• виділення основної дидактичної мети: засвоїти знання; конкретизувати їх чи розширити; поглибити, застосувати, проконтролювати уже наявні знання; опанувати нові вміння;

• формулювання освітніх, виховних й розвиваючих завдань уроку.

Вимоги програми до знань, а також аналіз змісту матеріалу дають можливість сформулювати завдання уроку. Аналізуючи зміст матеріалу, виділяють те, що підлягає вивченню. Зміст матеріалу дозволяє виділити можливості ознайомлення учнів з методами наук (експериментальний, теоретичний, спостереження та ін.) та уточнити завдання з виховання і розвитку учнів, що будуть розв'язуватися на цьому уроці.

Головне завдання наукової організації педагогічної праці полягає в тому, щоб підвищувати ефективність навчальної роботи при мінімумі затрат енергії і часу.

За час роботи у вчителя накопичується багато друкованого матеріалу, який він застосовує під час підготовки до уроків. Для того, щоб краще орієнтуватися в цьому матеріалі, використовувати його повторно, корисно мати власну картотеку (банк даних). Картотека має розділи: «Видатні вчені»; «Сторінки історії фізики»; «Фізика і техніка»; «Винаходи, відкриття»; «Позакласна робота»; «Експеримент»; «Методика викладання»; «Астрономія»; «Новітні освітні технології» [5].

Одним із найбільших розділів є «Методика викладання». Він розділений по класах і має свої підрозділи:

• «Загальні питання методики»;

• «Методика, досвід, пошук»;

• «Методика, практика, досвід»;

• «Особливості особистісно орієнтованого уроку».

Розділ «Позакласна робота» містить підрубрики «Вечори», «Олімпіади»», «Декади фізики», «Гуртки», «Дослідницька робота школярів», «Фізична стінгазета».

Розділ «Експеримент» має три частини:

1) опис складних приладів, установок;

2) експеримент для учнів 7—8 класів (за темами курсу);

3) експеримент для учнів 9—11 класів (також за темами).

Розділ «Новітні освітні технології» має такі складові: «Творчість. Ініціатива. Пошук», «Мистецтво педагогічного діалогу «вчитель-учень» на уроці», «Творчо-розвивальні технології на сучасному уроці», «Тренінгові технології в сучасній школі», «Урок майстра», «Знайомтесь з колегою».

Картотека складається із карток, на кожній із них можна записувати назву публікації, матеріалу, її автора, назву видання (журналу, газети, методичного посібника), рік видання, сторінку. Картки розміщені за роками видань.

Молодому вчителю буде зручно працювати, якщо щоденні плани уроків буде написано на окремих листах і складено у папки за темами. У такий конспект завжди можна дещо додати, забрати застаріле чи неактуальне, записати зауваження, легко внести корективи, переставити у разі необхідності теми уроків. Під час змін у програмі плани також легко переглянути [4].

Впорядкованість матеріалів є необхідною умовою в науковій організації педагогічної праці для підвищення ефективності роботи.

Спостерігаючи за учнями, ми постійно переконуємось в тому, що дехто з них може самостійно опанувати новий матеріал. Існують такі статистичні дані: можуть самі засвоїти навчальний матеріал приблизно 12 % учнів 7 класу, 16 % восьмикласників, близько 20 % дев'ятикласників, 25 % учнів 10-11 класів. Більшість учнів не готові до самоосвіти навіть у випускному класі [6].

Бачимо, що кожен творчо працюючий вчитель прагне, щоб учні свідомо оволодівали фізикою (предметом, що формує сучасне розуміння закономірності будови світу) та розуміли, як отримуються наукові знання; вчилися використовувати спостереження, висувати гіпотези, робити теоретичні висновки та проводити експерименти.

Щоб навчити учнів самостійно працювати, слід формувати у них прийоми навчальної діяльності за допомогою структурно-логічних схем, блок-схем, різноманітних алгоритмів, які не допускають хибних кроків, спільно з ними складати «правила» проведення спостережень, постановки експерименту, розв'язку задач і т. ін. Серед цих дій важливе місце посідає навчання учнів самоконтролю за своєю діяльністю [3, 4].

Як же це здійснити? Перш за все треба привчати їх систематично ставити собі запитання, починаючи із загальних: «Яка мета даної дії (Для чого я це роблю?)», «Чи правильно я чиню?» – і, згідно з відповідями, коригувати свою роботу. Далі навчати учнів оперувати фізичними величинами і формулами, а перевіряти свої дії – за допомогою математики.

Справа в тому, що багато хто скаржиться на слабку математичну підготовку школярів, і, дійсно, впадає в очі невміння проводити навіть найпростіші перетворення формул; наприклад, дехто з учнів класу не може визначити масу із формули

$$\rho = \frac{m}{V}$$

але досить легко знаходить величину b із алгебраїчного виразу .

$$a = \frac{b}{c}.$$

Значить, «винна» тут не погана математична підготовка учнів, а психологічна проблема переходу від математичних позначень до фізичних.

Саме тому можна порадити учням, виконавши перетворення фізичних формул, провести над отриманим результатом самоконтроль: оцінити його правильність за допомогою математичних дій (наприклад, відшукати фізичну величину як частку чи дільник).

Слід проводити також уроки, які спрямовані на формування і розвиток вмінь аналізувати свою роботу, знаходити і виправляти допущені помилки. Це уроки обговорення результатів виконаних самостійних та контрольних робіт, уроки аналізу тематичного оцінювання. Щоб учні набули такого вміння, організовувати поетапну самооцінку виконаних завдань [4, 6]. Під час аналізу, наприклад, перших контрольних робіт показати на дошці правильне розв'язання завдань, щоб кожен міг порівняти їх із власними, побачити свої помилки і записати правильний розв'язок. Тим, хто помилився, слід поставити запитання: «В чому була твоя помилка?», «Що слід знати, щоб не повторити її?» і т. ін. На наступному етапі під час аналізу контрольної роботи учні знову отримують її текст, а на дошці треба записати лише правильні відповіді до завдань. Знаючи правильну відповідь, учні повинні відшукати свою помилку (якщо вона була допущена) і виправити її. Якщо хтось із них зробити це не може, на допомогу приходять консультанти. Самостійне виправлення помилки оцінюється додатковими балами. На третьому етапі виконання контрольної роботи піддається уже самоперевірці: учні вдома за допомогою підручника і записів у робочому зошиті аналізують правильність свого розв'язку завдань, а потім на уроці коротко характеризують свою роботу: якщо є необхідність, то говорять про те, з чим не впорались і яких припустилися помилок (у зошитах у них повинні бути записані правильні розв'язання).

Отже, головна роль педагога на уроках полягає в наступному: навчити учнів самостійно аналізувати інформацію, аргументовано

висловлювати свою думку на рівні переконання, вміти застосовувати свої знання в незвичних ситуаціях, робити знання дієвими. Тому вчителю фізики необхідно здійснити добір таких методів роботи, які роблять процес навчання осмисленим, сприяють формуванню й розвитку в учнів логічного мислення, бажання вчитися; самоосвіті й самореалізації учнів.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Дидактичне забезпечення семінарських занять з курсу «Методика навчання фізики» (загальні питання): навчально–методичний посібник / П.С. Атаманчук, О.М. Семерня, Т.П. Поведа. − Кам'янець–Подільський: Кам'янець–Подільський національний університет ім. Івана Огієнка, 2010.− С. 179–180.
2. Пометун О., Пироженко Л. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: Науково–методичний посібник. – К.: А.С.К.,2003.− С. 36–40, 50–52.
3. Балл Г.О. Гуманістичні засади педагогічної діяльності // Педагогіка і психологія.— 1994.– № 2.– С. 15–18.
4. Онищук В. О. Типи, структура, методика уроку в школі.— К., 1983.–С. 20–21.
5. Калініченко Н. А. Сучасні уроки. Використання інтерактивних форм навчання: Методичний вісник. – Кіровоград, 2003. − С. 16–18.
6. *Сучасні* шкільні технології. Завуч, – 2004. – 112 с.

The problem of working teacher of physics in modern school is considered in the article and the ways of resolving this problem from the improvement of the lesson; from the scientific organization of the teacher's work and pupil's studing of self–checking at the phisics lessons.

Key words*: lesson, method, samplers of the lesson, interactive technology, card index, self–checking.*

УДК 681.3

Пономаренко Ю.О., студентка фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Бейко І.В.,** доктор технічних наук, професор

ВИКОРИСТАННЯ SILVERLIGHT ПРИ РОЗРОБЦІ ЕЛЕКТРОННИХ НАВЧАЛЬНИХ КУРСІВ

У статті розглядається питання створення електронних навчальних курсів засобами Silverlight.

Ключові слова: *інтернет-технології, електронні навчальні курси, Silverlight.*

Стрімкий розвиток інтернет-технологій спонукає до змін практично в усіх галузях суспільства. Зокрема це стосується і освітньої галузі. Інформатизація освіти – це процес, який відбувається у всіх цивілізованих країнах. Україна також робить перші кроки на шляху до цього процесу.

Інформатизація освіти розвивається на основі реалізації можливостей інформаційних технологій. Сучасні інтернет-технології дають можливість створювати анімовані динамічні веб-додатки для наочного представлення інформації. Це полегшує процес сприйняття

об’єктами навчання нового матеріалу. Тому актуальним є питання створення електронних навчальних курсів.

Метою даної роботи є створення навчального курсу за допомогою технології Silverlight. Насьогодні є багато технологій, за допомогою яких можна створити такі курси. Зокрема це ActiveX, Java, Flash, AJAX. ActiveX, Java-аплети Flash-додатки — це елементи управління, що використовують технологію модулів, які підключаються. Принцип дії даної технології в тому, що так звані «інструменти, які підключаються» дозволяють браузеру частково використовувати локальні ресурси користувачів.

JavaScript і AJAX використовують концепцію негайних часткових оновлень. Це дозволяє створювати більш динамічні веб-додатки. Але дані технології не підтримують наприклад, анімації, відео, графіку.

Крім того дані у Java, ActiveX, Flash передаються в браузер у двійковому вигляді. Тому складно перевірити чи не несе така інформація загрозу комп’ютеру. Також часто відбувається гальмування веб-сторінок, оскільки, щоб реалізувати будь-які зміни потрібно переустановлювати весь додаток.

Silverlight - це технологія представлення даних в Інтернеті, яка призначена для запуску на різних платформах. Дана технологія була розроблена для виходу за рамки обмежень технологій, які описані вище. Ключовою можливістю Silverlight є використання XAML (extensible Application Markup Language, розширюваної мови розмітки додатків).[3]

Концептуально мова XAML призначена для визначення елементів. Для маніпуляції елементами XAML використовується клієнтський код C#. Документи XAML базуються на синтаксисі XML і складаються з елементів, вкладених один в одного у будь-якій послідовності.

Таким чином, за допомогою XAML в Silverlight можна описати всі графічні елементи, медіа елементи, елементи управління, а також динамічну зміну даних елементів, що полегшує створення веб-додатків.

Крім того, інструменти розробки веб-додатків Silverlight специфічні в залежності від того, дизайнер чи розробник їх використовує. Для дизайнерів таким інструментом є Microsoft Expression Blend, а для розробника – Microsoft Visual Studio. В рамках моделі Silverlight будь-яке створене дизайнерами рішення зберігається у вигляді XAML. Цей XAML-документ згодом автоматично вбудовується у веб-додаток за допомогою середовища виконання Silverlight. В результаті дизайнер і програміст злагоджено можуть працювати над кінцевим результатом: дизайнер може вносити зміни у візуальну частину проекту, не завдаючи шкоди його функціональності, а розробник може вносити зміни у код, використовуючи графічний інтерфейс, який створив дизайнер.

Отже, Silverlight надає зручні засоби для розробки насичених веб-додатків, які працюють в різних браузерах і пристроях. Зокрема, Silverlight має переваги перед іншими технологіями, які потрібно враховувати при розробці електронного навчального курсу.

Список використаних джерел:

1. B.Dayley,L.D.DayleySilverlight 2 Bible [Книга]. - Canada : Wiley, 2008.
2. J.PerisFoundationSilverlight2 Animation [Книга]. - New York : Apress, 2009.
3. Л.Морони Введения в Microsoft Silverlight2. 2-еиздание. [Книга]. - Washington : Microsoft Press, 2008.
4. М. Мак-Дональд Silverlight 2 с примерами на C# 2008 для профессионалов [Книга]. - Москва : Вильямс, 2009 г.
5. М.Мак-Дональд WPF: Windows Presentation Foundation в .NET 3.5 с примерами на C# 2008 для профессионалов. 2-е издание [Книга]. - Москва : Вильямс, 2008.
6. С.В.Титенко Комплекс моделей для побудови Web-системи безперервного навчання [Журнал]. - Київ : Наукові вісті НТУУ "КПІ", 2008 г..
7. С.Лутай Silverlight 2: Что внутри? [В Интернете] // Блог о Silverlight и не только. - 20. 02. 2010 г.. - http://dev.net.ua/blogs/sergeylutay/pages/7994.aspx.

The article describes some aspects of web applications development for training course with the using Silverlight technology.

Key words: *Internet Technologies, training course, Silverlight.*

УДК 53(07):37+018

Приймак Н.В., студентка фізико-математичного факультету
Науковий керівник: **Семерня О.М.,** кандидат педагогічних наук,
старший викладач

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ФІЗИЧНИХ ЗНАНЬ

У статті описані теоретичні обґрунтування доцільності використання фізичних завдань еталонного характеру з метою формування дієвих якісних знань старшокласників.

Ключові слова: *еталонні завдання, дієві знання, експериментальні знання.*

Фізика, як одна з природничих наук, завжди була і залишається наукою експериментальною. Навчальний експеримент є основою вивчення всіх природничих предметів, зокрема і фізики. Навчальний експеримент входить у систему методів вивчення не лише фізики, але й інших природничо-математичних дисциплін. Дослідницька діяльність сприяє формуванню в учнів дієвих знань та оволодінню ними сучасними методами досліджень.

У процесі навчання фізики фізичний експеримент є джерелом знань, методом навчання та видом наочності і тому є невід'ємною його складовою. Поряд з цим навчальний експеримент з фізики складає базис шкільного курсу фізики та курсу фізики вищої школи, широко використовується як засіб активної навчально-пошукової діяльності.

Навчальний експеримент з фізики допомагає реалізувати різні дидактичні цілі, розвивати мислення і самостійність тих, хто навчається,

формувати у кожного з них активну позицію у навчально-пошуковому процесі. Тому процес навчання фізики завжди спирався на експериментальну основу та застосування спеціально створеного для його реалізації навчального обладнання [3].

У сучасній науці експеримент виступає з однієї сторони як спосіб вивчення явищ, а з іншої – як формуючий засіб у розвитку наукового знання, він дає можливість встановлювати причино-наслідкові зв'язки між явищами природи.

Науковці розрізняють дослідницький та критеріальний експеримент. Слід зауважити, що в ході проведення дослідницьких експериментів одержують дані, які мають суб'єктивну новизну. Здійснюючи критеріальний експеримент підтверджують чи спростовують висунуті теоретичні положення або твердження [3].

Аналізуючи ряд літературних джерел [1-3 та інші], приходимо до того що в навчальному процесі експеримент виконує такі функції: 1) джерела нових знань, матеріалізації тих фізичних явищ, які вивчаються і завдяки чому вони стають доступними чуттєвому сприйняттю учнів; 2) фундаментальної основи фізичних теорій, базису для створення теоретичних висновків і узагальнень; 3) засобу унаочнення, ілюстрації тих фізичних явищ, процесів і закономірностей, які вивчаються; 4) специфічного методу навчання, використання якого сприяє більш глибокому і міцному засвоєнню природних явищ, законів і теорій; 5) критерію істинності отриманих знань, засобу розкриття їх практичного застосування; 6) ефективного засобу виховання, формування і розвитку в учнів наукового мислення; 7) провідного засобу для розвитку самостійної пізнавальної активності, творчих якостей учнів, зокрема, експериментальних здібностей.

Важливим елементом у формуванні знань фізичних закономірностей і процесів, що відбуваються у природі, є експериментальні задачі, виконання яких має на меті поглибити знання з предмету та відпрацювати здатність до використання математичного апарату. До експериментальних належать такі фізичні, постановка і розв'язування яких органічно пов'язані з експериментом: з різноманітними вимірюваннями, відтворенням фізичних явищ, спостереженням за фізичним процесами, складанням і дослідженням різноманітних установок, приладів тощо. У цих задачах на базі експериментальних даних необхідно визначити ряд інших параметрів і величин досліджуваного процесу.

Приклад експериментальних завдань еталонного змісту (11 клас):

1) (ПВЗ) До зарядженої кулі піднесли руку. Чи буде однаковою в різних місцях поверхнева густина заряду кулі? Напруженість поля поблизу різних ділянок поверхні кулі? Чи будуть однаковими потенціали в різних точках поверхні кулі?

2) (ПВЗ) На дні порожньої посудини лежить дзеркало. Як буде

змінюватися хід відбитого променя в міру заповнення посудини водою?

3) (УЗЗ) Порівняйте швидкості світла в етиловому спирті і сірковуглеці.

4) (П) Візьміть неглибоку чайну чашку, поставте на стіл і покладіть на її дно монету. Після цього відійдіть від столу так, щоб край чашки закривав монету. Тепер, не змінюючи положення голови, попросіть товариша налити в чашку води. Монету знову стане видно. Зробіть зарисовку, поясніть явище.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С., Семерня О.М. Методичні основи управління навчанням фізики: Монографія. - Кам'янець-Подільський: Камянець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2005. – 196 с.

2. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна. Дидактика природознавчо-математичних дисциплін та освітніх технологій. –Випуск 15. – 2009.

3. Мендерецький В.В. Навчальний експеримент в системі підготовки вчителя фізики: Монографія. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільськитй державний університет, редакційно-видавничий відділ, 2006. - 256 с.

In the articles described theoretical grounds of expedience of the use of physical tasks of standard character are with the purpose of forming of effective high-quality knowledges of senior pupils.

Key words: *standard of task, effective knowledges, experimental knowledges.*

УДК 378.016:53

Присяжнюк В.І., магістрант фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Губанова А.О.,** кандидат фізико-математичних наук, доцент

ВИВЧЕННЯ ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ШПІНЕЛЕПОДІБНИХ СПОЛУК

У статті досліджуються фізичні властивості, методи отримання шпінелі, технологія вирощування і отримання зразків, дослідження зміни опору із змінною довжини падаючого світла.

Ключові слова: *гомогенність, омічні контакти, люксметр, нормований приріст опору.*

Було здійснено синтез сполук у замкнених системах (кварцових ампулах) методами прямого сплавлення та хімічного транспорту. Для синтезу використовувались кадній, індій та селен. Зважування речовин проводили на аналітичних терезах ВЛР-200г другого класу точності.

Температурні умови синтезу оцінені обчисленням значень константи

хімічної рівноваги методами хімічної термодинаміки та уточнені з урахуванням розмірів та геометрії кварцових ампул.

Підготовлені ампули вакуумували до залишкового тиску 10^{-4} Па за допомогою вакуумного пристрою ПТИ-10, вхідний блок якого дає можливість одночасно вакууму вати 6 ампул з вимірюванням залишкового тиску безпосередньо всередині ампул. У процесі вакуумування були додатково очищені внутрішні стінки ампул їх прогріванням при форвакуумному відкачуванні.

Герметизовані ампули розміщували у двозонних електропечах опору, в яких і здійснювався безпосередній процес синтезу. Живлення електропечей, а також стабілізація температури в них здійснювались з використанням високоточних регуляторів температури ВРТ-3. Температуру контролювали термопарами „хромель-алюмель". Оскільки їх сигнал перевищує допустимі значення системи ВРТ-3 (вона розрахована на роботу з термопарами ПП 30/6), то цей сигнал зменшувався за допомогою подільника, виготовленого із змінних резисторів. Відповідність сигналу перевірена в усьому робочому температур. Сигнал термопар вимірювали мілівольтметром В7-16А. Схема технологічного пристрою зображена на мал.1.

Для підвищення гомогенності сполук здійснювали їх примусове перемішування двічі: один раз після переведення у рідкий стан найтугоплавкішої компоненти (за температури T_1), а другий – після досягнення температури синтезу T_2.

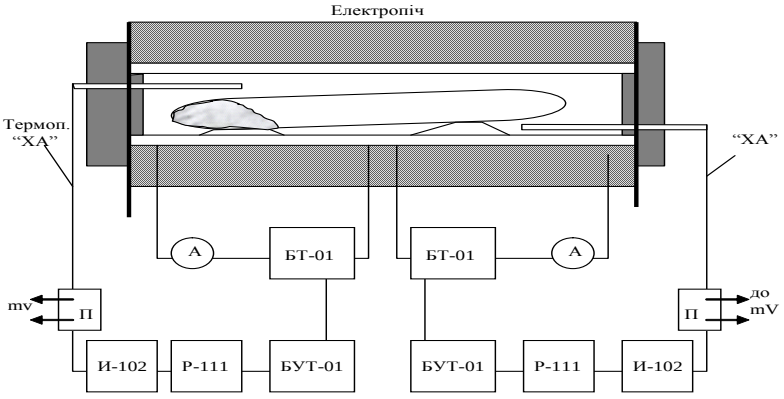
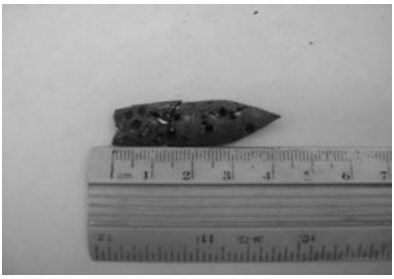


Рис. 3.1.
Блок-схема ВРТ-3 для управління технологічним процесом

Мал. 1. Схема технологічного пристрою

В результаті технологічного процесу отримано синтезовані сполуки різного стехіометричного складу $Cd_2In_2Se_5$.

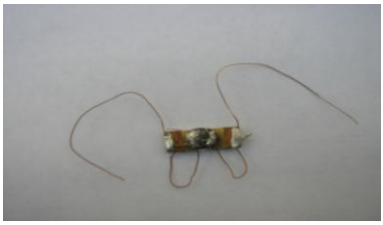


Мал. 2. Зразок синтезованого злитка $Cd_2In_2Se_5$

Важливим аспектом створення електронних пристроїв є формування омічних контактів.

Омічними називають контакти, опір яких не залежить від величини і напряму струму. Такі контакти забезпечують з'єднання напівпровідника з металевими струмопровідними елементами напівпровідникових приладів, що є важливим аспектом в процесі виготовлення пристроїв на основі напівпровідників.

Для формування контакту використано найбільш простий метод— метод пайки. При підборі матеріалу для контакту використовували індій чистотою В-4. Зображено на мал. 3



Мал. 3. Зразок $Cd_2In_2Se_5$ з омічними контактами.

Для виміру опору використовували мультиметр. Виміряний опір зразка без впливу світла становив R_0 =24,7 МОм.. Для дослідження зміни опору від частоти падіння світла, використовували різні види фільтрів. В залежності від фільтра опір змінювався.

Після того як ми виміряли опір, почали вимірювати освітленість за допомогою люксметра, довжину хвилі та коефіцієнт пропусканняЗнайшли приріст при даному освітлені ΔR $\Delta R = R_0 - R$

R_0 - опір зразка без впливу світла; R - опір зразка під. впливом світла.

Врахуємо різну освітленість зразка, що відповідає значенню довжини хвилі. Для цього будемо вважати, що освітленість на всіх

R'

довжинах хвиль дарівнює 100 люкс, тобто відкорегуємо значення ΔR, якщоб освітленість була сталою. При цьому в першому наближенні, вважаємо, що ΔR лінійно залежить від освітленості.

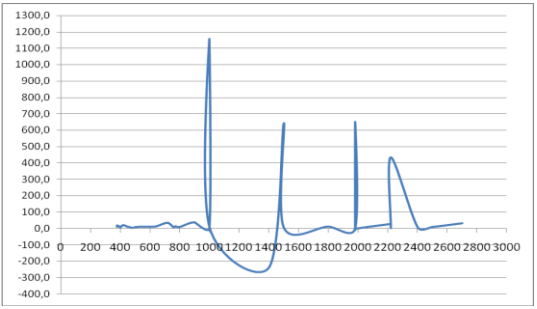
Знайдемо нормований приріст опору:

$$R' = \frac{\Delta R * 100}{\varepsilon}$$

Якщо R' <100 то нормований приріст опору зростає.

Якщо R' >100 то нормований приріст опору спадає.

Це показано на мал.4.



***Мал. 4*.** Графік залежності нормованого приросту опору від довжини хвилі.

In the article physical properties, methods of receipt of shpineli, technology of growing and receipt of standards, research of change of resistance, are probed with the variable of length of falling light.

Key words: homogenity, omichnikh contacts, lyuksmetra, rationed increase of resistance.

УДК 373.5.16:53

Резнічок К.В., студент фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Атаманчук П.С.,** доктор педагогічних наук, професор

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ НАВЧАННЯ ФІЗИЦІ УЧНІВ СЕРЕДНЬОЇ ТА СТАРШОЇ ШКОЛИ

У статті досліджуються шляхи щодо підвищення ефективності навчання фізиці у школ.

***Ключові слова**: реформа, наукове знання, розвивальне навчання, електронізація, оптимізація, електронний підручник, електронний репетитор.*

Для вирішення завдання розвитку творчих здібностей школярів при вченні фізики необхідно, перш за все, знати особливості творчого процесу в розвитку цієї науки і її технічного вживання

(В.Г.Разумовський). Характерна межа народної освіти в Україні - постійне вдосконалення учбово-виховного процесу разом з розвитком суспільства і створенням єдиної системи безперервної освіти.

Реформація школи направлена на те, щоб привести вміст освіти у відповідність з сучасним рівнем наукового знання, підвищити ефективність всієї учбово-виховної роботи і підготувати тих хто вчиться до праці в умовах прискорення НТП, авангардні рубежі якого визначені як електронізація народного господарства, комплексна автоматизація, прискорений розвиток атомної енергетики, безвідходної технології. Електроніка і обчислювальна техніка стають компонентами вмісту вчення фізики і математики, засобами оптимізації і підвищення ефективності учбового процесу, а також сприяють реалізації багатьох принципів розвиваючого вчення. Чи потрібний комп'ютер на уроках фізики? Яка його роль на уроках фізики? Його вживання принесе користь чи шкоду? На ці питання продовжуються суперечки педагогів, психологів і медиків. Комп'ютеризація йде такими темпами, що через декілька років комп'ютери будуть просто незамінними в будь-якій школі.

Тому, саме зараз необхідно розробляти методичні рекомендації по використанні комп'ютера на уроках, обґрунтування по міждисциплінарній взаємодії. В першу чергу, необхідно створити електронні учбові програми, які повинні відповідати шкільній програмі, і методичні посібники з їх використання, електронні підручники, задачники, репетитори із зручним і зрозумілим для кожного інтерфейсом. Багато що з перерахованого вже видане і навіть направлене в школи, тепер залишається все це освоїти і навчити педагогів різних предметів застосовувати електронні навчальні посібники на своїх уроках. ФІЗИКА - наука, в якій математичне моделювання є важливим методом дослідження. Сьогодні окрім теоретичної і експериментальної фізики можна виділити третій розділ - обчислювальну фізику. Одним з найбільш перспективних напрямів використання інформаційних технологій у фізичній освіті є комп'ютерне моделювання фізичних процесів і явищ. Комп'ютерні моделі легко вписуються в традиційний урок, дозволяючи вчителеві продемонструвати на екрані комп'ютера багато фізичних ефектів, а також дозволяють організувати новий нетрадиційний вигляд учбової діяльності. При грамотному використанні комп'ютерних моделей фізичних явищ можна досягти багато чого з того, що потрібно для неформального засвоєння курсу фізики і для формування фізичної картини світу. Комп'ютер допомагає зробити це і в несприятливих умовах, таких як:

- ✓ відсутність інтересу до предмету в учня, коли він вважає, що фізика надалі йому не буде потрібна;
- ✓ відсутність здібностей до вивчення точних наук;

✓ брак лабораторного устаткування в школі для демонстрації експерименту.

Для ефективного залучення учнів в учбову діяльність з використанням комп'ютерних моделей необхідні індивідуальні роздавальні матеріали із завданнями і питаннями різного рівня складності. Ці матеріали можуть містити наступні види завдань:

1. Ознайомлювальне завдання. (Призначення моделі, управління експериментом, завдання і питання по управлінню моделлю).

2. Комп'ютерні експерименти. (Провести прості експерименти по даній моделі по запропонованому плану, питання до них і результати вимірів).

3. Експериментальне завдання. (Спланувати і провести ряд комп'ютерних експериментів).

4. Тестові завдання. (Вибрати правильну відповідь, використовуючи модель).

5. Дослідницьке завдання. (Провести експеримент, що доводить деяку запропоновану закономірність, або спростувати її; самостійно сформулювати ряд закономірностей і підтвердити їх експериментом.

6. Творче завдання. (Придумати завдання, вирішити його, поставити експеримент для перевірки отриманих відповідей).

Значна кількість комп'ютерних моделей, що охоплюють майже весь шкільний курс фізики, міститься в учбових електронних виданнях: “Фізика в картинках”, “Відкрита фізика”, “Жива фізика”. Існують великі можливості моделювання фізичних завдань в середовищі MS Excel. Програмним середовищем комп'ютерного моделювання є мови програмування. На своїх уроках я використовую програму “Відкрита фізика” (Open Physics 1.1). Принципи вживання комп'ютерної моделі на уроці:

1. Модель явища необхідно використовувати лише у тому випадку, коли неможливо провести експеримент, або коли це явище протікає дуже швидко і за ним неможливо прослідити детально.

2. Комп'ютерна модель повинна допомагати знатися на деталях явища, що вивчається, або служити ілюстрацією умови вирішуваного завдання.

3. В результаті роботи з моделлю учні повинні виявити як якісні, так і кількісні залежності між величинами, що характеризують явище.

4. При роботі з моделлю необхідно пропонувати учням завдання різного рівня складності, що містять елементи самостійної творчості. На уроках я використовую також інші учбові програми: “Уроки фізики 9 клас”(З серії “Віртуальна школа Кирила і Мефодія”), “Репетитор-физика”, електронні задачники.

Планування уроків фізики із застосуванням комп'ютера потрібно починати з ретельного вивчення можливостей програмних учбових продуктів. Комп'ютер може бути застосований на будь-якому уроці, тому необхідно спланувати, що і коли застосувати для ефективнішого результату. Для цього я використовую такі форми проведення уроку, як урок - лекція, урок- залік, узагальнювальний урок, урок - дослідження,

урок - ділова гра, інтегрований урок, урок - семінар, урок вирішення завдань в середовищі MS Excel, з допомогою мов програмування і в навчальних програмах. Вживання комп'ютерних програм, проведення перерахованих уроків дозволяють мені успішно поєднувати уроки на комп'ютерах із звичайними уроками фізики, що забезпечує своєчасне виконання навчального плану.

На завершення я хочу поділитись своїм досвідом використання комп'ютера на уроках в 9 класі, який дозволяє запропонувати наступні принципи комп'ютерної підтримки уроків фізики:

- Комп'ютер не може повністю замінити вчителя. Лише вчитель має можливість зацікавити учнів, збудити в них допитливість, завоювати їх довіру, він може направити їх увагу на ті або інші аспекти предмету, що вивчається, винагородити їх зусилля і змусити вчитися.
- Методика проведення уроку фізики з використанням комп'ютера залежить від підготовленості вчителя і від програм, що забезпечують комп'ютерну підтримку.
- Реальний експеримент необхідно проводити завжди, коли це можливо, а комп'ютерну модель слід використовувати, якщо немає можливості показати дане явище.
- Неможливо використовувати комп'ютер на кожному уроці, оскільки це приведе до порушення санітарних норм і спричинить погіршення здоров'я школярів.

Список використаних джерел:

1. П.С.Атаманчук, О.М.Семерня, Т.П.Поведа Дидактичне забезпечення семінарських занять з курсу «Методика навчання фізики». Кам.-Под: КПНУ, 2010. – С.131-179.
2. www.lib.ua-ru.net/diss/cont/109800.html
3. refs.uaclub.net
4. www.portalus.ru

In the article the followings ways are specified in relation to the increase of efficiency of studies of physics at school.

***Key words**: reformation of school, scientific knowledge, developing studies, electronizattion of national economy, mean of optimization, electronic textbook, electronic coach.*

УДК 373.5.016:331

Свистун С.В., студент фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Пташнік Л.І.,** старший викладач

ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ПІД ЧАС ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ

В статті розглядаються особливості вивчення технологічних процесів в процесі трудового навчання і дається алгоритм їх використання.

***Ключові слова:** технологічний процес, технічний процес, технологічна практика, технологія.*

Національна доктрина розвитку освіти України у XXI столітті визначає що, система освіти має забезпечити: формування у дітей і молоді цілісної наукової картини світу і сучасного світогляду, здібностей, формування трудової і моральної життєво-творчої мотивації, активної громадянської та професійної позиції, навчання основних принципів побудови професійної кар'єри і навичок поведінки у сім'ї, колективі й суспільстві, системі соціальних відносин і особливо на ринку праці; підготовку людей високої освіченості й культури, кваліфікованих спеціалістів, здатних до творчої праці, професійного розвитку, мобільності в освоєнні й впровадженні новітніх наукомістких та інформаційних технологій [2].

Роль кожної із шкільних навчальних дисциплін у виконанні цих завдань має визначити її місце у загальноосвітній підготовці середньої школи. В процесі трудового навчання створюються сприятливі умови для гармонічного розвитку особистості школярів. Тут здійснюється їх розумовий та фізичний розвиток, моральне та естетичне виховання, формування світогляду загалом.

Також важливим в новій програмі є ознайомлення учнів з поняттям технологій, що приводить до вивчення технологічних процесів. "Технологія" – сукупність методів обробки, виготовлення, зміна стану властивостей, форм сировини, матеріалу або напівфабриката, що застосовують в процесі виробництва для отримання готової продукції; „технологічний процес" – частина виробничого процесу, що містить дії зі зміни подальшого визначення стану предмету виробництва, крім того представляє собою сукупність механічних, фізичних, хімічних процесів – операцій змінюючи форму і розміри деталей, їх властивості і зовнішній вид, а також може включати з'єднання деталей в готовий виріб, перевірку відповідності готового виробу кресленню і технічним вимогам [1].

З нашої точки зору вивчення технологічних процесів дає можливість більш повніше розв'язати основні загальноосвітні завдання: трудове виховання, політехнічна освіта, профорієнтація, формування творчого ставлення до продуктивної праці та поєднання навчання з продуктивною працею.

Основна ідея вивчення технологічних процесів – це органічне поєднання виконавчої і творчої діяльності учнів, засвоєння на об'єктах праці не тільки операцій, але і елементів технічного конструювання. Учні знаходяться в таких умовах праці, коли безпосередньо виготовлення виробів зв'язується з вивченням їх конструкцій і технології обробітку, а також з розв'язку технічних задач. Тобто, в процесі трудового навчання не тільки виконуються визначені практичні дії, але і розв'язуються технічні задачі.

Навчання учнів технічним процесам дає можливість повніше реалізувати політехнічний принцип, що досягається з допомогою об'єктів праці, технічних конструкцій, що приводить до ознайомлення учнів з науковими основами техніки, засвоєння сутності технології, оволодіння навиками організації праці і роботи з найпростішими інструментами [3].

Практичному вивченню технологічних процесів на уроках трудового навчання передує розв'язування технічних задач. Ці задачі мають ряд

особливостей і напрямлені на вивчення об'єктивно нового. Це творча робота учня, в якій він вперше приходить до формування ідеї нової для нього конструкції, принципу дії пристрою. Психологічний шлях до відкриття для себе може бути на менш тяжкий ніж у професійного конструктора.

Вивчення технологічного процесу не завжди передбачає включення в процес розв'язку складних розрахунків, інженерного аналізу конструкцій. Пошукова діяльність знаходиться в винайденні самої ідеї конструкції, яка потребує відносно нескладного розрахунку. Виконуючи завдання, учень повинен знайти ідею конструкції і технологічно її реалізувати в натуральному об'єкті, або моделі [4].

Для розв'язання задач технологічної практики пропоную алгоритм:

1. Вибір виробу для конструювання його учнями.
2. Складання технічної документації.
3. Виконання технологічних процесів для виготовлення окремих деталей.
4. Складання готового виробу.
5. Оздоблення виробу.

З практики видно, що успіх в розв'язані технічних задач залежить від рівня розвитку в учнів наочно-діючого, практичного мислення і сформованості в них вміння оперувати просторовою уявою технічних об'єктів в статиці і динаміці, а це можливе при вивченні технологічних процесів.

Вивчення технологічного процесу потребує правильного вибору технічного завдання для конструювання виробу. В першу чергу потрібно, щоб воно мало загальнокорисний характер. Це означає, що кожне окреме технічне явище пізнається як часткове застосування широкого кола загальнонаукових і загально технічних знань. А в основі виконання практичних завдань лежить широке застосування загально трудових прийомів, які легко можуть бути перенесені на різні види технологічних процесів.

Здійснення трудового навчання з використанням вивчення технологічних процесів передбачає певні труднощі, але їх подолання приведе до кращого показника у навчанні.

Список використаних джерел:

1. Политехнический словарь / Редколегия.: А. Ю. Ишлинский и др. – 3-е изд. – М.: Сов. энцикл., 1989. – 656с.

2. Тхоржевський Д. О. Обговорюємо проект нової програми // Трудова підготовка в закладах освіти. – 2001. – №4. С. 32-36.

3. Методика формирования трудовых умений и навыков у учащихся 5 -7 класов: Пособие для учителей /Под ред. В.И.Качнева. – К.: Рад. шк., 1989. – 144 с.

4. Техническое творчество учащихся./ Под. ред. Столярова Ю.С. – М.: Просвещение, 1989.

In the floor| the features of study of technological processes are examined in the process of labour studies and the algorithm of the ix e is given.

Keywords: *technological process, technical process, technological practice, technology.*

УДК 004.942

Севостьянов Д.О., студент фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Федорчук В.А.,** кандидат технічних наук, доцент

МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ З РОЗПОДІЛЕНИМИ ПАРАМЕТРАМИ ШЛЯХОМ РОЗВИНЕННЯ ПЕРЕДАТНИХ ФУНКЦІЙ ЗА ПОЛІНОМАМИ ЧЕБИШЕВА

У статті розглядаються реалізація алгоритму побудови апроксимаційних моделей складних передатних функцій за поліномами Чебишева.

Ключові слова: *розподілені параметрами, передатні функції, поліноми Чебишева.*

Сучасний розвиток інформаційних технологій прискорює розвиток інших дисциплін, наприклад фізики, математики, біології, тощо. Все більше і більше задач, які використовують математичний апарат розв'язують за допомогою обчислювальної техніки. Постає питання розробки логіки розв'язування окремих класів задач. Як приклад розглянемо клас задач фізики, які розв'язуються за допомогою розподілених параметрів. Це такі задачі як коливання струн, стержнів, мембран, трьохвимірних об'єктів, електромагнітних коливань, процеси розповсюдження тепла і дифузії частинок в середовищі, задачі газо-гідродинаміки тощо.

Об'єкти з розподіленими параметрами описуються складними передатними функціями ірраціонального та трансцендентного типу. В зв'язку з цим використання методів прямого аналізу і синтезу є складним.

Одним із найбільш ефективним способом отримання апроксимаційних моделей складних передатних функцій у вигляді степеневого ряду є застосування поліномів Чебишева, які на інтервалі дозволяються отримати мінімальне значення похибки наближень.

Метою даної статті є розробка та реалізація алгоритму побудови апроксимаційних моделей складних передатних функцій шляхом розвинення їх за поліномами Чебишева.

Поліноми Чебишева мають властивості як ортогональних, так і гармонічних функцій. Коефіцієнти полінома є натуральними цілими числами, що полегшує їх комп'ютерну реалізацію, так як не вносяться помилки заокруглення. Вони виражаються через елементарні тригонометричні функції, забезпечують найбільш сильне сходження при представленні функцій.

Поліноми Чебишева першого роду $T_n(x)$ характеризуються як многочлени степеня n зі старшим коефіцієнтом 2^{n-1}, який найменше відклоняється від нуля на інтервалі $[-1,1]$.

Поліноми Чебишева першого роду $T_n(x)$ можуть бути визначені за допомогою рекурентного співвідношення:

$$T_0(x) = 1$$
$$T_1(x) = x$$
$$T_{n+1}(x) = 2xT_n(x) - T_{n-1}(x).$$

Поліноми Чебишева другого роду $U_n(x)$ характеризуються як многочлени степеня n зі старшим коефіцієнтом 2^n, інтеграл від абсолютної величини якого по інтервалу [− 1,1] приймає найменьше можливе значення.

Поліноми Чебишева другого роду $U_n(x)$ можуть бути визначені за допомогою рекурентного співвідношення:

$$U_0(x) = 1$$
$$U_1(x) = 2x$$
$$U_{n+1}(x) = 2xU_n(x) - U_{n-1}(x).$$

Пропонується наступний алгоритм побудови апроксимаційних моделей складних передатних функцій:

1. Розвинути функцію *W(p)* в степеневий ряд, в результаті отримуємо $W(p) = \alpha_0 + \alpha_1 p + \alpha_2 p^2 + \cdots;$
2. Взяти *2n* членів степеневого ряду;
3. Перетворити скінченний степеневий ряд в ланцюговий дріб;
4. За коефіцієнтами ланцюгового дробу побудувати його підхідний дріб, що буде дробово-раціональною передатною функцією;

Для розвинення передатної функції в степеневий ряд можна застосувати розвинення в ряд Тейлора, але для отримання степеневого ряду який краще наближає функцію, і в той самий час, має невелику розмірність варто застосувати поліноми Чебишева.

Отже, проведенні дослідження показали, що розроблений алгоритм, а на його основі і програмні засоби, можна ефективно використовувати при дослідженні об'єктів з розподіленими параметрами.

Список використаних джерел:

1. Д.Метьюз, К.Фінк Чисельні методы. Використання MATLAB - Санкт-Петербург : Вільямс, 2001.
2. Демидович Б.П. , Марон І.А. , ШуваловаЕ.З. Чисельні методи аналізу. - Москва : Наука, 1967.
3. Верлань А.Ф. Комп'ютерне моделювання в задачах динаміки електромеханічних систем: монографія / А.Ф. Верлань, В.А. Федорчук, В.А. Іванюк ; Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2010. —204 с. Бібліогр.
4. Скоробогатько В.Я. Теория ветвящихся цепных дробей и ее применение в вычеслительной математике / В.Я. Скоробогатько. – М. : Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1983.

In this article examined realization of algorithm of construction of апроксимаційних models of difficult transmission functions after the polynomials of Chebisheva.

Key words: *up-diffused parameters, transmission functions, polynomials of Chebisheva.*

УДК 517.9

Сидорук В.А., магістрант фізико-математичного факультету

Науковий керівник – **Конет І.М.,** доктор фізико-математичних наук, професор кафедри диференціальних рівнянь та прикладної математики

ПАРАБОЛІЧНА КРАЙОВА ЗАДАЧА В ОДНОРІДНОМУ НЕОБМЕЖЕНОМУ СУЦІЛЬНОМУ ЦИЛІНДРІ

Методом інтегральних перетворень побудовано точний аналітичний розв'язок крайової задачі для параболічного рівняння 2-го порядку в однорідному необмеженому суцільному циліндрі.

Ключові слова: *параболічне рівняння, інтегральне перетворення, фундаментальна функція, функція Коші.*

Вступ. Теорія параболічних крайових задач для диференціальних рівнянь з частинними похідними – важливий розділ сучасної теорії диференціальних рівнянь, який в даний час інтенсивно розвивається. Її актуальність обумовлена як значимістю її результатів для розвитку багатьох розділів математики, так і численними застосуваннями її досягнень при дослідженні різноманітних математичних моделей різних процесів і явищ фізики, механіки, біології, хімії, медицини, економіки та техніки. Одним з важливих і ефективних методів вивчення крайових задач для диференціальних рівнянь з частинними похідними є метод інтегральних перетворень, який дає можливість будувати в аналітичному вигляді розв'язки тих чи інших крайових задач через їх інтегральне зображення. У цій статті методом інтегральних перетворень у поєднанні з методом головних розв'язків (фундаментальних функцій і функцій Коші) одержано теорему про інтегральне зображення точного аналітичного розв'язку крайової задачі для тривимірного параболічного рівняння 2-го порядку в однорідному ортотропному необмеженому суцільному циліндрі.

Основна частина. Розглянемо задачу побудови обмеженого в області $D = \{(t, r, \varphi, z) : t \in (0; +\infty); r \in (0; R); \varphi \in [0; 2\pi); z \in (-\infty; +\infty)\}$ 2π - періодичного щодо кутової змінної φ розв'язку параболічного рівняння [1]

$$\frac{\partial u}{\partial t} - \left[a_r^2 \left(\frac{\partial^2}{\partial r^2} + \frac{1}{r}\frac{\partial}{\partial r} \right) + \frac{a_\varphi^2}{r^2}\frac{\partial^2}{\partial \varphi^2} + a_z^2 \frac{\partial^2}{\partial z^2} \right] u + \chi^2 u = f(t, r, \varphi, z) \qquad (1)$$

з початково-крайовими умовами

$$u(t, r, \varphi, z)\big|_{t=0} = g(r, \varphi, z); \qquad (2)$$

$$u\big|_{|z|=\infty} = 0; \frac{\partial u}{\partial z}\bigg|_{|z|=\infty} = 0; \qquad (3)$$

$$u\big|_{r=0} = 0; \left(\frac{\partial}{\partial r} + h \right) u \bigg|_{r=R} = \theta(t, \varphi, z), \qquad (4)$$

де a_r, a_φ, a_z, h - деякі невід'ємні сталі; χ - деяка додатна стала; $f(t,r,\varphi,z)$, $g(r,\varphi,z)$, $\theta(t,\varphi,z)$ - задані обмежені функції, $u(t,r,\varphi,z)$ - шукана функція.

Припустимо, що розв'язок задачі (1)-(4) існує і задані й шукана функції задовольняють умови застосовності залучених нижче інтегральних перетворень [2, 3].

До задачі (1) – (4) застосуємо скінченне інтегральне перетворення Фур'є щодо змінної φ [2]:

$$F_m[g(\varphi)] = \int_0^{2\pi} g(\varphi) e^{-im\varphi} d\varphi \equiv g_m, \; i = \sqrt{-1} \tag{5}$$

$$F_m^{-1}[g_m] = \frac{\mathrm{Re}}{2\pi} \sum_{m=0}^{\infty} \varepsilon_m g_m e^{im\varphi} \equiv g(\varphi), \tag{6}$$

$$F_m\left[\frac{d^2 g}{d\varphi^2}\right] = -m^2 F_m[g(\varphi)] = -m^2 g_m, \tag{7}$$

де $\mathrm{Re}(...)$ - дійсна частина виразу $(\ldots)$ щодо φ; $\varepsilon_0 = 1$; $\varepsilon_k = 2$; $k = 1,2,3,...$

Інтегральний оператор Фур'є F_m за правилом (5) внаслідок тотожності (7) періодичній початково-крайовій задачі (1)-(4) ставить у відповідність задачу про структуру обмеженого в області $D' = \{(t,r,z): t \in (0;+\infty); r \in (0;R); z \in (-\infty;+\infty)\}$ розв'язку B - параболічного рівняння

$$\frac{\partial u_m}{\partial t} - \left[a_r^2 B_{\nu_m,0}[u_m] + a_z^2 \frac{\partial^2 u_m}{\partial z^2}\right] + \chi^2 u_m = f_m(t,r,z) \tag{8}$$

з початково-крайовими умовами

$$u_m(t,r,z)\big|_{t=0} = g_m(r,z); \tag{9}$$

$$u_m\big|_{|z|=\infty} = 0; \; \left.\frac{\partial u_m}{\partial z}\right|_{|z|=\infty} = 0; \tag{10}$$

$$u_m\big|_{r=0} = 0; \; \left(\frac{\partial}{\partial r} + h\right) u\Big|_{r=R} = \theta(t,z), \tag{11}$$

де $\nu_m = a_r^{-1} a_\varphi m$; $B_{\nu_m,0} = \frac{d^2}{dr^2} + \frac{1}{r}\frac{d}{dr} - \frac{\nu_m^2}{r^2}$ - диференціальний оператор Бесселя [4].

До задачі (8)-(11) застосуємо інтегральне перетворення Фур'є на декартовій осі щодо змінної z [3]:

$$F[g(z)] = \int_{-\infty}^{+\infty} g(z) e^{-i\sigma z} dz \equiv \tilde{g}(\sigma), \tag{12}$$

$$F^{-1}\left[\tilde{g}(\sigma)\right]=\frac{1}{2\pi}\int\limits_{-\infty}^{+\infty}\tilde{g}(\sigma)e^{i\sigma z}d\sigma\equiv g(z)\,, \tag{13}$$

$$F\left[\frac{d^2g}{dz^2}\right]=-\sigma^2F\left[g(z)\right]\equiv-\sigma^2\tilde{g}(\sigma)\,. \tag{14}$$

У результаті застосування оператора F за правилом (12) внаслідок тотожності (14) одержуємо задачу побудови обмеженого в області $D''=\left\{(t,r):t\in(0;+\infty);r\in(0;R)\right\}$ рівняння

$$\frac{\partial\tilde{u}_m}{\partial t}-a_r^2B_{\nu_m,0}[\tilde{u}_m]+(a_z^2\sigma^2+\chi^2)\tilde{u}_m=\tilde{f}_m(t,r,\sigma) \tag{15}$$

з початково-крайовими умовами

$$\tilde{u}_m(t,r,\sigma)\big|_{t=0}=g_m(r,\sigma)\,, \tag{16}$$

$$\tilde{u}_m\big|_{r=0}=0\,,\ \left(\frac{\partial}{\partial r}+h\right)\tilde{u}_m\Big|_{r=R}=\theta(t,\sigma)\,. \tag{17}$$

До задачі (15)-(17) застосуємо скінченне інтегральне перетворення Ганкеля 1-го роду, щодо змінної r [3]:

$$\mathscr{H}_\nu\left[g(r)\right]=\int\limits_0^R g(r)J_\nu(\beta_nr)rdr\equiv g_n\,, \tag{18}$$

$$\mathscr{H}_\nu^{-1}\left[g_n\right]=\sum_{n=1}^{\infty}g_n\frac{J_\nu(\beta_nr)}{\left\|J_\nu(\beta_nr)\right\|^2}\equiv g(r)\,, \tag{19}$$

$$\mathscr{H}_\nu\left[\frac{d^2g}{dr^2}+\frac{1}{r}\frac{dg}{dr}-\frac{\nu^2}{r^2}g\right]=-\beta_n^2g_n+RJ_\nu(\beta_nR)\left(\frac{dg}{dr}+hg\right)\Big|_{r=R} \tag{20}$$

де $\left\{\beta_n\right\}_{n=1}^{\infty}$ – монотонно зростаюча послідовність дійсних різних додатних коренів трансцендентного рівняння Бесселя 1-го роду $\left(\frac{\nu}{R}+h\right)J_\nu(\beta R)-\beta J_{\nu+1}(\beta R)=0$, які утворюють дискретний спектр, $\left\|J_\nu(\beta_nr)\right\|^2=\int\limits_0^R J_\nu^2(\beta_nr)rdr$ – квадрат норми спектральної функції (ядра інтегрального перетворення), $J_\nu(x)$ – циліндрична функція дійсного аргументу 1-го роду ν -го порядку [4].

Інтегральний оператор $\mathscr{H}_{\nu_{m,ik}}$ за правилом (18) внаслідок тотожності (20) початково-крайовій задачі (15)-(17) ставить у відповідність задачу Коші для звичайного неоднорідного диференціального рівняння 1-го порядку

$$\frac{d\tilde{u}_{mn}}{dt}+(a_r^2\beta_n^2+a_z^2\sigma^2+\chi^2)\tilde{u}_{mn}=\tilde{f}_{mn}(t,\sigma)+a_r^2RJ_{\nu_m}(\beta_nR)\tilde{\theta}_m(t,\sigma)\,, \tag{21}$$

$$\tilde{u}_{mn}(t,\sigma)\big|_{t=o}=\tilde{g}_{mn}(\sigma)\,. \tag{22}$$

Безпосередньо перевіряється, що розв'язком задачі (21), (22) є функція $\tilde{u}_{mn}(t,\sigma) = \exp\left[-(a_r^2\beta_n^2 + a_z^2\sigma^2 + \chi^2)t\right]\tilde{g}_{mn}(\sigma) +$

$$+\int_0^t \exp\left[-(a_r^2\beta_n^2 + a_z^2\sigma^2 + \chi^2)(t-\tau)\right]\left[\tilde{f}_{m,ik}(\tau,\sigma) + a_r^2 RJ_{\nu_m}(\beta_n R)\tilde{\theta}_m(\tau,\sigma)\right]d\tau\,. \qquad (23)$$

Застосувавши послідовно до функції $\tilde{u}_{mn}(t,\sigma)$, визначеної формулою (23), обернені оператори $\mathscr{H}_{\nu_m}^{-1}$, F^{-1} та F_m^{-1}, одержуємо функцію

$$u(t,r,\varphi,z) = \int_0^t\int_0^R\int_0^{2\pi}\int_{-\infty}^{+\infty} E(t-\tau,r,\rho,\varphi-\alpha,z-\xi)f(\tau,\rho,\alpha,\xi)\rho d\xi d\alpha d\rho d\tau +$$

$$+\int_0^R\int_0^{2\pi}\int_{-\infty}^{+\infty} K(t,r,\rho,\varphi-\alpha,z-\xi)g(\rho,\alpha,\xi)\rho d\xi d\alpha d\rho + \qquad (24)$$

$$+a_r^2\int_0^t\int_0^{2\pi}\int_{-\infty}^{+\infty} W_r(t-\tau,r,\varphi-\alpha,z-\xi)\theta(\tau,\alpha,\xi)d\xi d\alpha d\tau\,,$$

яка визначає структуру розв'язку параболічної крайової задачі (1)-(4) в однорідному ортотропному необмеженому суцільному циліндрі.

У формулі (24) беруть участь фундаментальна функція

$$E(t,r,\rho,\varphi,z) = K(t,r,\rho,\varphi,z)S_+(t)\,,$$

функція Коші $K(t,r,\rho,\varphi,z) = \dfrac{\exp\left(-\chi^2 t\right)}{2\pi}\sum_{m=0}^{\infty}\varepsilon_m K_m(t,r,\rho,z)\cos m\varphi$

та радіальна функція Гріна

$$W_r(t,r,\varphi,z) = RK(t,r,R,\varphi,z)$$

відповідної параболічної початково-крайової задачі (1)-(4), де

$$K_m(t,r,\rho,z) = G(t,z)\sum_{n=1}^{+\infty}\exp\left(-a_r^2 t\beta_n^2\right)\frac{J_{\nu_m}(\beta_n r)J_{\nu_m}(\beta_n\rho)}{\left\|J_{\nu_m}(\beta_n r)\right\|^2}\,,$$

$$G(t,z) = \frac{\sqrt{\pi}}{2a_z\sqrt{t}}\exp\left(-\frac{z^2}{4a_z^2 t}\right),$$

$S_+(t)$ – асиметрична одинична функція Гевісайда [6].

З використанням властивостей фундаментальної функції $E(t,r,\rho,\varphi,z)$, функції Коші $K(t,r,\rho,\varphi,z)$ та функції Гріна $W_r(t,r,\varphi,z)$ безпосередньо перевіряється, що функція $u(t,r,\varphi,z)$, визначена формулою (24), задовольняє рівняння (1), початкову умову (2) та крайові умови (3), (4) в сенсі теорії узагальнених функцій [7].

Класичність розв'язку (24) забезпечує така теорема.

Теорема. Нехай виконуються умови:

1. функція f неперервно диференційовна за змінною t, двічі неперервно диференційовна і має обмежену варіацію за

геометричними змінними в області D;

2. функція f абсолютно інтегровна на проміжку $(-\infty;+\infty)$ і зникає разом зі своєю частинною похідною $\partial f/\partial z$ при $|z|\to+\infty$;

3. функція f абсолютно інтегровна з вагою r на проміжку $(0;R)$ і зникає разом зі своєю частинною похідною $\partial f/\partial r$ при $r\to 0$;

4. функція g двічі неперервно диференційовна і має обмежену варіацію за кожною із змінних;

5. функція g абсолютно інтегровна на проміжку $(-\infty;+\infty)$ і зникає разом зі своєю частинною похідною $\partial g/\partial z$ при $|z|\to+\infty$;

6. функція g абсолютно інтегровна з вагою r на проміжку $(0;R)$ і зникає разом зі своєю частинною похідною $\partial g/\partial r$ при $r\to 0$ та при $r\to 0$;

7. функція θ неперервно диференційовна за змінною t, двічі неперервно диференційовна і має обмежену варіацію за геометричними змінними на множині $[0;2\pi)\times(-\infty;+\infty)$;

8. функція θ абсолютно інтегровна на проміжку $(-\infty;+\infty)$ і зникає разом зі своєю частинною похідною $\partial\theta/\partial z$ при $|z|\to+\infty$.

Тоді в класі неперервно диференційовних за змінною t і двічі неперервно диференційовних за змінними r, φ, z в області D функцій $u(t,r,\varphi,z)$, що задовольняють умови 1)-3), параболічна крайова задача (1)-(4) має єдиний обмежений розв'язок, який визначається за формулою (24).

Зазначимо, що: 1)при $a_r=a_\varphi=a_z\equiv a>0$ формула (24) визначає розв'язок параболічної крайової задачі (1)-(4) в однорідному ізотропному необмеженому суцільному циліндрі; 2) параметр h дає можливість виділити із формули (24) розв'язки періодичних початково-крайових задач у випадках задання на радіальній поверхні $r=R$ крайової умови 1- го та 2-го роду ; 3) випадки $r\in(0;+\infty)$, $r\in(R_0;+\infty)$ розглянуто в працях [8-10].

Висновки. Одержано інтегральне зображення точного аналітичного розв'язку періодичної крайової задачі для параболічного диференціального рівняння 2-го порядку в однорідному ортотропному необмеженому суцільному циліндрі у спеціальному класі функцій обмеженої варіації.

Список використаних джерел:

1. Фридман А. Уравнения с частными производными параболического типа / А. Фридман. - М.: Мир, 1968. – 428 с.

2. Трантер К. Дж. Интегральные преобразования в математической физике / К. Дж. Трантер. - М.: Гостехтеориздат, 1956. – 204 с.

3. Снеддон И. Преобразования Фурье / И. Снеддон. - М.: ИЛ, 1955. - 668 с.

4. Грей Э. Функции Бесселя и их приложения в физике и технике / Э. Грей, Г.Б. Метьюз. - М.: ИЛ, 1949. -386 с.

5. Корн Г. Справочник по математике / Г. Корн, Т.Корн. - М.: Наука, 1971. – 720 с.

6. Градштейн И. С. Таблицы интегралов, сумм, рядов и произведений / И. С.

Градштейн, И. М. Рыжик. – М.: Наука, 1971. – 1108 с.
7. Гельфанд И. М. Некоторые вопросы теории дифференциальных уравнений / И. М. Гельфанд, Г. Е. Шилов. – М. : Физматгиз, 1958. - 247 с.
8. Сидорук В. А. Параболічна крайова задача в однорідному циліндрично-круговому просторі / В. А. Сидорук // Збірник матеріалів наукових досліджень студентів та магістрантів Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізико-математичні науки. – Кам'янець-Подільський: К-ПНУ імені Івана Огієнка, 2009. – Вип. 6. – С. 45-50.
9. Сидорук В. А. Параболічна крайова задача в однорідному циліндрично-круговому просторі з порожниною / В. А. Сидорук // Збірник наукових праць студентів та магістрантів Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. – Кам'янець-Подільський: К-ПНУ імені Івана Огієнка, 2009. – Вип. 3. – С.

The method of integral transformation construct exact analytical solution of a boundary value problem for a parabolic equation of order 2 in a homogeneous infinite solid cylinder.

Key words: *parabolic equation, integral transform, the fundamental function, the Cauchy function.*

УДК 53 (07) +372.853

Слободян О.В., студент фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Ніколаєв О.М.,** кандидат педагогічних наук, доцент

ВКЛАД ШАРЛЯ ОГЮСТЕНА ДЕ КУЛОНА В ІСТОРІЮ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ ЯВИЩ

Стаття присвячена аналізу методичних особливостей вивчення закону Кулона та дослідженню життєвого шляху Шарля Огюстена де Кулона.
Ключові слова*: електрон, електростатика, пізнавальна задача, фізика*

Вивчення електродинаміки розпочинається у 9-му класі (тема «Електромагнітні явища», Розділ 1. «Електричне поле», на яку відводиться 5 год). Для вивчення виносяться наступні пізнавальні задачі («Електризація тіл», «Електричний заряд», «Два роди електричних зарядів», «Дискретність електричного заряду», «Будова атома», «Електрон. Йон», «Закон збереження електричного заряду», «Електричне поле», «Взаємодія заряджених тіл», «Закон Кулона»), лабораторні роботи («Дослідження взаємодії заряджених тіл») та демонстрації («Електризація різних тіл», «Взаємодія наелектри-зованих тіл», «Два роди електричних зарядів», «Подільність електричного заряду», «Будова і принцип дії електроскопа», «Закон Кулона») [4; 6].

Метою нашої статті є наведення основних відомостей стосовно викладання закону Кулона та історичних відомостей про його автора – Шарля Огюстена де Кулона.

Як відомо, один з важливих шляхів ознайомлення школярів з сучасними ідеями науки полягає в з'ясуванні меж застосовності законів, що вивчаються. Що можна сказати в зв'язку з цим про закон Кулона? Непрямі дані дозволяють вважати закон зворотних квадратів вірним,

щонайменше до відстаней в декілька кілометрів. Проте прямих експериментальних доказів цього поки не існує. Правда, немає і ніяких доводів, які приводили б до виводу про непридатність закону Кулона для відстаней в декілька кілометрів. З іншого боку, досліди по розсіянню заряджених частинок на ядрах (наприклад, досліди Резерфорда і ін.) дають підставу вважати закон Кулона справедливим аж до відстаней порядку 10^{-13} см. Отже, на електрон в атомі (розмір атома порядка 10^{-8} см) діє кулонівське тяжіння позитивно зарядженого ядра.

Закон Кулона можна проілюструвати на моделі крутильних терезів. Спочатку закон записують в вигляді $|F| \approx \frac{|Q_1| \cdot |Q_2|}{r^2}$, потім вводять коефіцієнт k: $|F| = k\frac{|Q_1| \cdot |Q_2|}{r^2}$. Залежно від системи одиниць значення k різне. Так, в СІ $k = \frac{1}{4 \cdot \pi \cdot \varepsilon_0}$, де електрична постійна ε_0 = 8,85 · 10^{-12} Кл^2/(Нм^2). Закон Кулона можна відразу записати в одиницях СІ у вигляді $|F| = k\frac{|Q_1| \cdot |Q_2|}{r^2}$, але повідомити при цьому, що дослідним шляхом встановлено значення k = 9 10^9 Н • м^2/Кл^2. Учні повинні знати, що в СІ одиниця заряду кулон (Кл) є похідною одиницею і визначається як добуток 1 А на 1 с [5] .

Шарль Огюстен де Кулон (рис. 1) народився 14 червня 1736 р. в Ангулемі (Південна Франція) в заможній дворянській сім'ї (його батько був крупним королівським чиновником). Вчився в престижному коледжі Катрнасьон (учнями цього коледжу були Д'аламбер і Лавуазье), де захопився математикою і написав декілька робіт, за які був вибраний членом наукового суспільства в Монпелье.

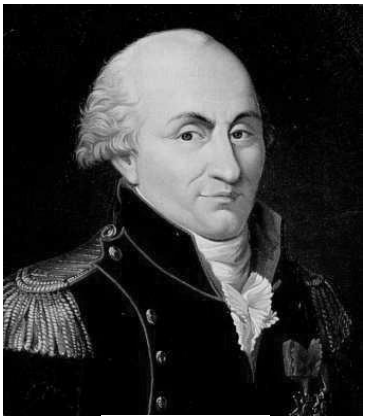


Рис. 1

У 1758 р. Кулон поступив вчитися у військове училище в Мезьєре за фахом військового інженера і блискуче закінчив училище в 1761 р. Йому, єдиному зі всього випуску привласнили військове звання першого лейтенанта. Але з військовою кар'єрою не занадилося. Молодого офіцера відправили до далекої заморської колонії, на острів

Мартініку, де він протягом 9 років будував мости, дорогі, зміцнення.

Тільки у 1772г. Кулону вдалося вирватися з "зеленого пекла" і повернутися до Франції. Тут він продовжує працювати військовим інженером в Шербурі, Безансоні і інших місцях і займатися наукою. Звичайно, перш за все його цікавили проблеми механіки. За наукову працю, присвячену розрахунку архітектурних конструкцій, Кулон в 1774 р. був вибраний членом кореспондентом Академії наук Франції. Він займався дослідженням сил тертя, і та формула визначення сили тертя, яку зараз вивчають в школах, запропонована Кулоном.

У 1781 р. Кулон був вибраний академіком. В ті роки його називали «інженером короля», багато паризьких споруд було розраховано ним. Вже в 80-і роки XVIII ст. Кулон зацікавився електричними силами тяжіння і відштовхування. Чи можна зміряти такі малі сили? Кулон проявив дивовижну винахідливість і в 1784 р. побудував прилад для вимірювання надмалих сил - крутильні ваги. Завдяки крутильним вагам Кулон поставив серію експериментів і в 1785 р. сформулював свій знаменитий закон: сила тяжіння (або відштовхування) між зарядами прямо пропорційна величинам зарядів і обернено пропорційна квадрату відстані між ними.

Кулон гордився тим, що запис його закону подібний до запису закону всесвітнього тяжіння Ньютона, але в законі Ньютона було тільки тяжіння. Згодом, вже після смерті Кулона, в 1810 р. помер англійський фізик Генрі Кевендіш. Розбираючи його папери, дослідники встановили, що закон електростатики Кевендіш відкрив ще в 1771 р., але по якихось причинах не надрукував. Наука, як і історія, не знає умовного нахилу. Не надрукував - сам винен. Тому закон по праву носить ім'я Шарля Кулона.

Шарль Кулон встановив основний закон електростатики - закон взаємодії точкових зарядів, визначивши, що сила відштовхування наелектризованих кульок назад пропорційна квадрату відстані між їх центрами. Ще одним законом, виявленим Шарлем Огюстеном, було експоненціальне зменшення величини заряду з часом. Завдяки експериментам Шарля Кулона з крутильними вагами учені змогли визначати заряд через величини механіки: відстань і силу. Це дозволило проводити кількісні експерименти. Таким чином Шарль Огюстен де Кулон заклав основи електростатики і магнітостатики. У грудні 1790 року Кулон подав прохання про відставку, яке задовольнили в квітні наступного року. Йому призначили пенсію розміром 2240 ліврів в рік. У проміжку з кінця 1795 року до кінця 1795 Шарль Кулон із-за загострення політичної ситуації в Парижі перебрався в село. Кулон повернувся до Парижа після того, як його вибрали постійним членом відділення експериментальної фізики Інституту Франції - національній академії.

Під час Великої французької революції дворянин і офіцер Кулон був вимушений ховатися в маленькому містечку Блуа. Коли революція відшуміла, прекрасний інженер і учений знову виявився потрібним і

продовжував свою діяльність, займаючись, зокрема, проблемами магнетизму. У 1802 р. Кулона викликав до себе Наполеон, який буквально обожнював учених. Кулону Наполеон привласнив генеральське звання і високу посаду Генерального інспектора.

В останні роки життя Шарль Огюстен де Кулон займався організацією системи освіти у Франції та прожив їх в Парижі, оточений пошаною і славою. Але в результаті частих поїздок по країні влітку 1806 р. учений захворів лихоманкою. Помер Кулон 23 серпня 1806 р [1-3].

Список використаних джерел

1. http://www.diagram.com.ua/info/phys/1.shtml.
2. http://www.fio.by/vypusk/Potok_42/group_1/user_1/p2.htm.
3. http://www.physics.org.ua/info/text/kulon.doc.
4. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики. – Кам'янець-Подільський: К-ПДПІ, Інформаційно-видавничий відділ, 1999. –174с.
5. Методика преподавания физики в 8-10 классах средней школы. Ч.2 / В.П. Орехов, А.П. Усова, С.Е. Каменецкий и др. Под ред. В.П. Орехова, А В. Усовой. – М.: Просвещение, 1980. – 351 с.
6. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. 7-12 класи. Фізика. Астрономія. –К.: ВТФ «Перун», 2005, 2006.

The paper analyzes characteristics of the study of teaching and research of Coulomb's law of life, Charles Augustin de Coulomb.

Key words: *electron, electricity, cognitive problems, physics*

УДК 37 016:51

Смірнов О.Е., студент фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Поведа Т.П.,** асистент

ФОРМУВАННЯ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ЗАСОБАМИ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНИХ ЗАДАЧ З ФІЗИКИ

У статті проаналізовано основні ознаки природничо-наукового мислення. Пропонуються шляхи формування природничо-наукового мислення в учнів під час розв`язування пізнавальних навчальних задач.

Ключові слова*: пізнавальна задача, природничо-наукове мислення, аналіз, абстрагування, класифікація, систематизація, порівняння, узагальнення, синтез.*

Будучи пов'язаним з діяльністю, теоретичне мислення це процес, перехід від одиничного до загального і від загального до одиничного, від явища до сутності і від сутності до явища [6, с. 310-311]. Види мислення відрізняються специфікою об'єкта (предмета), пов'язаного, як правило, із визначеною науковою галуззю й відповідною їй сукупністю методів. Науковці виділяють природничо-наукове мислення як окремий вид мислення, тому що природничо-наукові дисципліни мають багато в чому спільний об'єкт і методи дослідження, крім того, їх об'єднує велика

кількість міжпредметних понять (атом, молекула, речовина, координата, переміщення; а також закони збереження енергії, правило заповнення електронних орбіт атомів та ін.). Розглянемо розвиток природничо-наукового мислення учнів у процесі розв'язування задач в умовах диференційованого навчання.

Розвиток мислення учнів може здійснюватися лише в процесі активної розумової діяльності з вирішення проблем; саме при вивченні природничо-наукових дисциплін існує принципова можливість організувати таку продуктивну діяльність, оскільки міжпредметну інтеграцію, що закладена як прийом розумової діяльності, можна розуміти також як систему синтезу й узагальнення при розв'язуванні пізнавальних задач. Розв'язування задач є характерною й водночас специфічною особливістю інтелектуальної діяльності людини [5, с.39]. Мислення часто розгортається як процес розв'язування задач, які можуть виникати як по ходу виконання тієї чи іншої практичної діяльності, так і бути навмисне створеними (навчальні задачі). І в тому, і в іншому випадку задача виступає як об'єкт і предмет розумової праці людини [7, с.20].

Ознаки й властивості природничо-наукового мислення: 1) уміння спостерігати, аналізувати й пояснювати дані спостережень, відокремлювати істотні факти від несуттєвих; 2) уміння проводити експеримент, пояснювати й оформляти результати; 3) усвідомлення етапів циклу пізнання: дослідні факти – гіпотеза – експеримент – висновки й уміння здійснювати пошук на кожнім етапі циклу; 4) розуміння структури теоретичних знань: побудова на основі дослідних даних теоретичної моделі, знаходження зв'язку між якісною й кількісною сторонами явищ, одержання висновків і наслідків, установлення меж застосовності; 5) уміння виділяти головне в складних явищах, відволікаючись від часткових, аналізувати й узагальнювати матеріал; 6)оволодіння деякими загальними ідеями й принципами природничо-наукових знань; 7) усвідомлення методів наукового пізнання в природознавстві, їхнього співвідношення; 8) інтерес до того, як відбувається процес пізнання; 9) уміння розглядати явища й процеси у взаємозв'язку, розкривати сутність предметів і явищ, розглядати явища в протиріччях, що обумовлюють розвиток; 10) здатність розглядати об'єкт у розвитку, до усвідомлення протиріч, установлення причинно-наслідкових зв'язків; 11)творча активність, здатність до інтуїтивного пророкування і застосування знань у нових ситуаціях [4, с.80-81].

Завдання вчителя полягає в тому, щоб індивідуальний стиль мислення школяра відповідав науковому стилю мислення. Виконання даного завдання, полягає у виробленні в нього вмінь застосовувати методологічні знання в процесі вивчення природничо-наукових дисциплін при розв'язуванні задач. Під індивідуальним стилем мислення розуміють тип розумової діяльності, що характеризується сформованістю в школяра узагальнених методів і прийомів пізнання: уміння класифікувати

досліджувані явища; відрізняти головне від другорядного, фундаментальне від прикладного; використовувати ідеалізацію, моделі, гіпотезу, аналогію й інші методи наукового пізнання; узагальнювати й застосовувати узагальнення для порівняння конкретних питань; будувати алгоритми; користуватися порівнянням; давати наукову оцінку вивченим явищам; аргументувати й доводити власну точку зору тощо [2, с. 15].

Цілеспрямовану зміну типу мислення учнів, що проектується цілями, змістом і методами навчання, можна реалізувати, спираючись на модель діяльності учіння як розв'язування задач [5, с. 41]. Розв'язування задачі, як правило, складається з розв'язування множини підзадач, серед яких вирізняються дві підмножини: перша – це самостійні етапи розв'язку вихідної задачі, особливо, якщо остання містить кілька шуканих величин; друга – це підзадачі, що виникають у випадку, якщо розв'язувач зазнає труднощів і розбиває певний етап розв'язку на підетапи. Такі підзадачі є допоміжними за відношенням до вихідної задачі (аналіз). 2. Кожний розв'язок передбачає вихід за рамки задачної ситуації який пов'язаний з пошуком засобів розв'язку задачі, насамперед із залученням знань, якими володіє розв'язувач (абстрагування). 3. Розв'язок задачі розпочинається з усвідомлення суб'єктом структури задачі, тобто з побудови моделі задачної ситуації. Така структура має відповідати реальній (об'єктивній) структурі задачі й характеризує бачення суб'єктом навчальної задачі. Визначення структури часто стає найбільш складним етапом у розв'язуванні задачі (синтез). 4. Після того як задачна структура визначена, суб'єкт із відомих йому задачних структур вибирає ту, в яку визначена структура може бути перетворена, тобто він здійснює пошук аналогічної задачної структури, яка наближає його до розв'язку задачі. Пошук аналогічної задачної структури є одним із психологічних механізмів розв'язку задачі (порівняння). 5. Розв'язок знайдено, коли суб'єкт знаходить задачну структуру, яка тотожна, на думку того, хто розв'язує, об'єктивній структурі задачі (узагальнення). 6. Контроль за вірністю розв'язку задачі, рефлексія способу її дії й оцінка її раціональності можуть розглядатися як розв'язування задач, що відмінні від звичайних навчальних задач спрямованістю на дії суб'єкта, але мають той самий операційний склад (класифікація, систематизація).

Типи і стадії сформованості природничо-наукового мислення залежать від ступеня присвоєння індивідом логічних форм мислення: а) емпірично-побутова стадія розвитку мислення (у рамках емпіричного типу) – здатність класифікувати і пізнавати об'єкти за їх зовнішніми ознаками [3, с. 68]; б) диференційно-синтетична стадія (в рамках теоретичного типу) – здатність виявляти особливе (фізичне, хімічне, біологічне мислення); синтетична стадія (в рамках теоретичного типу) – здатність виявляти загальне (природничо-наукове мислення) [1, с. 147]. Найвищою стадією розвитку природничо-наукового мислення є творче мислення, яке можна визначити як процес, який має деякі відмінні, по

відношенню до типових, своєрідні для даного суб'єкта особливості – здатність розв'язувати задачі, розв'язування яких не закріплені в існуючих алгоритмах і методах, а відносини об'єктів реального світу, що вивчаються, – в наявному арсеналі понять [8, с. 36].

Процес розв'язування більшості задач із природничо-наукових дисциплін характеризується творчим компонентом, який може бути представленим у більшій чи меншій мірі, тому що в їхньому змісті часто відсутні вказівки на ті структурні елементи природничо-наукових знань, які учень має використати в ході розв'язування [5]. Системи задач і прийоми навчання їх розв'язуванню мають бути диференційованими з урахуванням різних рівнів розвитку мислення учнів з тим, щоб навчання було посильним для всіх, а, з іншого боку, щоб у ході навчання розвивалися їх інтелектуальні вміння й навички.

На підставі всього вищевикладеного можемо виділити загальні шляхи й способи розвитку в учнів стилю природничо-наукового мислення при розв'язуванні задач: 1) розвиток рефлексивного мислення; 2) коригування мислення учня вчителем; 3) ознайомлення учнів із характеристиками сучасного стилю природничо-наукового мислення; 4) озброєння учнів знанням методологічних принципів стилю природничо-наукового мислення; 5) організаційно-дидактичне забезпечення формування стилю природничо-наукового мислення в учнів.

Список використаних джерел:

1. Берулава Г.А. Развитие естественнонаучного мышления учащихся: Дис. . д-ра психол. наук. – М., 1992. – 312 с.

2. Голин Г.М. Вопросы методологии физики в курсе средней школы: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1987. – 127 с.

3. Давыдов В.В. Виды обобщения в обучении (логико-психологические проблемы построения учебных предметов). М.: Педагогика, 1972. – 424 с.

4. Зверева Н.М. Формирование естественнонаучного мышления школьников в процессе обучения физике: Дис. . д-ра пед. наук. – Горький, 1989. – 435 с.

5. Розв'язування навчальних задач з фізики: питання теорії і методики / С.У.Гончаренко, Є.В.Коршак, А.І.Павленко та ін. – К.: НПУ ім. М.П.Драгоманова, 2004. – 185 с.

6. Рубинштейн С.П. Основы общей психологии. – СПб.: ЗАО "Издательство "Питер", 1999. – 720 с.

7. Тихомиров О.К. Психология мышления: Учебное пособие. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1984. – 272 с.

8. Щепотин А.Ф., Черноглазкин С.Ю. О теоретических основах построения дидактической системы подготовки студентов к творчеству в профессиональной деятельности // Среднее профессиональное образование. – 1999. – № 2. – С. 34-36.

Essence of thought is analysed in the article, basic signs naturally scientific thought. Forming ways are offered naturally scientific thought for students during untiing of cognitive educational tasks.

Key words: *cognitive task, naturally scientific thought, analysis, abstracting, classification, systematization, comparison, generalization*

УДК 373.5.16:53

Солопенко О.М., студент фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Атаманчук П.С.,** доктор педагогічних наук, професор

ПІЗНАВАЛЬНА ГРА В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ З ФІЗИКИ

У статті висвітлено основні положення щодо організації ігрової діяльності в навчальному процесі з фізики.

***Ключові слова**: гра, навчальний процес, фізика.*

Перед учителями ставлять завдання створити дитині умови для її максимального самовизначення і самовираження. Зрозуміло, що персональний вектор розвитку далеко не кожного учня збігається з напрямком руху у велику науку. Із задоволенням і користю вчитися здатні всі. Для цього процес навчання з фізики повинен бути сконструйований з максимальною близькістю до запитів і можливостей дитини.

Умовою успішного розвитку мислення є висока пізнавальна активність учнів. Ефективне засвоєння знань вимагає такої організації пізнавальної діяльності учнів, за якої навчальний матеріал стає предметом активних розумових і практичних дій кожного учня. Пошуки методів навчання, які підсилювали б активізуючий вплив на процес навчання, призводять до підвищення актуальності розвивальних і проблемних методів, самостійної роботи, творчих завдань. Психологічно обґрунтованою є така організація уроку, за якої діти вчаться не за примусом, а за бажанням і внутрішніми потребами [2].

Традиційні уроки дають можливість активно діяти дитині всього кілька хвилин протягом навчального дня, коли, наприклад, вона відповідає біля дошки.

Левову частину часу учень(у кращому випадку) слухає вчителя, а частіше просто очікує перерви. Пасивність неминуче призводить до втрати інтересу до предмета і до навчання в цілому, енергія знаходить вихід у порушеннях дисципліни.

Як же знайти спосіб, щоб залучити дитину до навчальної праці, щоб дати їй відчути радість пізнання?

Матінка-природа проблему розвитку індивіда вирішила давно і красиво. Кошенята, що ганяються за кінчиком хвоста матері-кішки, і не підозрюють, що вони не просто пустують і граються, а розвивають навички полювання, необхідні їм для виживання. Так само і людська дитина. За допомогою молотка досліджує внутрішній устрій подарованої вчора машини, а потім намагається повернути її у вихідний стан, і зовсім не задумується про аналіз і синтез, хоча саме їх побачить у діях дитини психолог. Ми просто граємось, і саме гра є могутнім інструментом задоволення третього основного інстинкту – потреби до пізнання світу [3].

Породжена дитинством, гра супроводжує всю історію людства, по-

своєму поєднуючи і дисциплінуючи людей. Тому зрозуміло, чому вона посідає таке почесне місце в народній педагогіці. «духовне життя дитини, - писав В.О.Сухомлинський, - повноцінне лише тоді, коли вона живе у світі гри, казки, музики, фантазії, творчості. Без цього вона – засушена квітка». Звернімо увагу, що видатний педагог ставить гру в один ряд зі всякою активною творчою діяльністю. На нічим не замінне значення гри вказував інший великий дидакт – К.Д.Ушинський. « не думайте, - підкреслював він, - що все це пройде безвісти з періодом гри, зникне разом із розбитими ляльками і розламаними барабанами: дуже ймовірно, що з цього зав'яжуться асоціації уявлень і низки цих асоціацій, що згодом зв'яжеться в одну велику мережу яка визначить характер і напрямок людини» [3].

Чому ж гра – такий важливий засіб пізнання світу – повинна залишатися за порогом школи? Навпаки, найактивніше включення ігрової діяльності в навчальний процес просто необхідне; її використання дасть змогу успішно формувати й закріплювати позитивне ставлення дитини до навчальної праці.

Граючись на уроці, діти почувають себе психологічно розкутими, що сприяє прояву їхніх творчих здібностей, нівелює негативне ставлення до об'єктивно важкої навчальної праці. Позитивний досвід хочеться повторити на високому рівні складності завдань. При цьому непомітно для себе дитина «втягуються» в навчальну працю, пізнає її радість. Усвідомлення «Я це можу » зміцнює впевненість у собі і породжує потребу «Мені це необхідно, цікаво і зовсім не страшно». Таким чином, гра в навчальному процесі створює мотивацію, близьку до природної, збуджує інтерес, підвищує рівень навчальної праці [1].

Незважаючи на привабливість ідеї впровадження ігрової діяльності в навчальний процес, треба зазначити, що ігри доречні і ефективні не на всіх уроках. Неприродно буду виглядати, приміром, ігрова контрольна робота чи просто гра протягом всього уроку під час вивчення зовсім нового матеріалу(хоча й на таких уроках можливі ігрові паузи для актуалізації знань або зняття стресових проявів).

Набагато більший ігровий потенціал мають уроки узагальнення знань, закріплення їх або вироблення практичних умінь і навичок. дуже жваво й ефективно проходить в ігровій формі підготовка до тематичної атестації, коли учні мають необхідний запас знань і потрібно його актуалізувати й систематизувати.

Менш очевидне використання ігрових елементів під час контролю готовності учнів до уроку. Справді, з чим тут гратися, - учень або готовий до уроку, або ні(таких чомусь завжди багато).

Під час планування, підготовки і проведення гри на уроці треба дотримуватися певних принципів і правил:

- Учитель повинен чітко усвідомлювати дидактичні цілі використання ігрових елементів у навчальному процесі й організовувати всю діяльність на уроці на досягнення цих цілей.
- Усі учасники повинні знати і виконувати правила гри, які докладно пояснюються до її початку.
- На ігровому уроці не повинно бути сторонніх спостерігачів, тому важливо домагатися, щоб усі учні брали активну участь. Разом з тим участь у грі – це справа добровільна, тому не варто змушувати грати дітей пасивних чи тих, хто соромиться. Спочатку їм можна запропонувати ролі експертів чи асистентів учителя, незабаром вони самі попросяться у гру.
- На ігровому уроці(як і в будь-якій грі) обов'язково має бути елемент несподіванки і непередбачуваності що активізує прояв творчих здібностей учнів.
- Періодично варто змінювати правила гри, щоб вона не набридала і залишалася цікавою дітям. При цьому система підрахунку балів і визначення переможців повинні залишатися максимально простими і наочними. Дуже корисно бали матеріалізувати(у вигляді фішок чи зірок) і записувати їх на зведеному табло.
- Дуже тонка процедура – розподіл ігрових завдань. Тут повинен проявитися весь психологічній і педагогічний такт учителя. Учнів, які мають слабкі знання, треба підтримувати, створювати для них ситуацію успіху, щоб уселити впевненість. Відмінників і лідерів можна і навантажити відповідно, - їхня перемога буде сутужніша, але не менш бажана.
- Необхідно як можна повніше використовувати багаті можливості гри для розвитку вміння працювати в колективі, що допускає розподіл ролей команді, причому краще, якщо це зроблять самі учні(під керівництвом учителя).
- Гра не можлива без духу змагання, тому переможці в ній мають бути обов'язково. Важливо лише, щоб азарт не привів до психологічних травм і образ, тому не можна допускати образ і глузувань. Програвати і вигравати треба вміти гідно.
- Як і будь-який урок, ігровий також завершується підбиттям підсумків. Усі бали учасників підраховуються, переводяться в оцінки, і виставляються в класний журнал(лише за бажанням учнів та лише позитивні оцінки).

На першому етапі уроку доцільне застосування короткочасних ігор чи ігрових елементів, які мобілізують увагу і пам'ять учнів. Тривалість їх не повинна перевищувати 10-15 хв. Розглянемо варіант ігрової діяльності учнів на початку уроку: гра «Допуск» [3].

Проводиться на старті уроку, коли право голосу має кожен учень. Виглядає цей процес так: учитель ставить запитання, на які учні

відповідають по черзі, не встаючи зі своїх місць. Підніматися доводиться лише тим учням, які не змогли відповісти на запитання. На цей етап учитель добирає простіші запитання з раніше вивченого в класі матеріалу, які вимагають, як правило, односкладових відповідей. Таким чином, після першого кола допуску в класі стоять лише кілька учнів, причому ні в якому разі не робиться акцент на їх невдачі. Навпаки, учитель пропонує класу не залишати товаришів у «біді» і радить «кинути рятувальні круги», - поставити ім запитання, що вже пролунали сьогодні(або це робить сам учитель). Рятувальна операція триває доти, поки кожен з учнів не дасть правильної відповіді.

Як же ця форма фронтального опитування працює на основну ідею підвищення психологічної привабливості уроку? По-перше, протягом перших 5-7 хв. уроку вже кожен учень «виступив», причому дав правильну відповідь, і це вже йому приємно і додає впевненості. По-друге, не пропала дарма домашня праця, і можна спробувати розвинути успіх. По-третє, коли всі хочуть допомогти тим, хто заганявся на старті, у класі виникає атмосфера єдності й доброзичливості. Нарешті, протягом цих 5 хв у класі звучить корисна навчальна інформація, необхідна для подальшого просування, причому звучить із уст учнів, і її потрібно слухати(раптом це запитання трапиться мені). Важливо, щоб усе відбувалося по-доброму, без натиску, зміцнювало в дітей переконаність, що це їм під силу.

Таким чином, гра в навчальному процесі створює мотивацію, близьку до природної, збуджує інтерес, підвищує рівень навчальної праці, розвиває комунікативні навички. Порівняно з іншими формами навчання і виховання перевага гри полягає в тому, що вона досягає своїх цілей непомітно для вихованця, тобто не вимагає ніяких способів насильства над особистістю.

Гра ні в якій мірі не терпить примусу і є процес суто добровільний. Діти не ставлять перед собою ніяких дидактичних цілей і завдань, їх цікавить тільки ігровий результат. Тому на ігровому уроці в навчальному кабінеті є лише одна людина, що чітко уявляє, для чого це все затіяне – учитель. Ця обставина і визначає педагогічні принципи впровадження ігрової діяльності в навчальний процес.

Список використаних джерел:

1. Сухомлинський В.О..Сто порад учителеві/ Вибрані твори. – К., 1976. – Т.2. - С.649-650.

2. Федорчук Е.І.;Федорчук В.В. / Загальна педагогіка. Навчально-методичний посібник. - Кам'янець-Подільський.2007. - 284 с.

3. Організація ігрової діяльності // Фізика. - 2004. - №4 (196).

In the article substantive provisions are organizations games activities in study process in the physics.

Key words: *knowing game, studying, physics.*

УДК 004.942

Танасюк Р.В., студент фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Верлань А.Ф.**, доктор технічних наук, професор

РОЗРОБКА ЗАСОБІВ СИНТЕЗУ ІНТЕГРАЛЬНИХ МОДЕЛЕЙ ЗА ПЕРЕХІДНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ТИПОВИХ ЛІНІЙНИХ ДИНАМІЧНИХ СИСТЕМ

В дослідженні розглянуто засоби синтезу інтегральних моделей за перехідними характеристиками типових лінійних динамічних систем і алгоритм реалізації інтегрального оператора Вольтерри та його програмна реалізації в середовищі Matlab.

Ключові слова: *структурне моделювання, інтегральні рівняння, оператор Вольтерри, Matlab.*

В міру ускладнення задач динаміки систем і розширення класу досліджуваних динамічних об'єктів стає очевидною необхідність подальшого розвитку й удосконалення методів математичного моделювання. Через це часто використання інтегральних рівнянь, як моделей, виявляється більш ефективним, в противагу іншим можливим еквівалентним видам моделей. Інтегральні рівняння дають можливість в застосуванні великого різновиду способів чисельної реалізації моделей для адаптації алгоритмів під вузький клас задач і сприяють підвищенню універсальності моделей. У той же час, на сьогоднішній день відсутні або недостатньо розвинені універсальні (у тому числі програмні) методи розв'язування інтегральних рівнянь. Застосування інтегральних рівнянь при дослідженні динамічних систем дозволяє підвищити універсальність комп'ютерних моделей.

Метою даного дослідження є розробка засобів синтезу інтегральних моделей за перехідними характеристиками типових лінійних динамічних ланок.

Крім того, з огляду на те, що добутку двох функцій-зображень відповідає згортка їхніх оригіналів, одержуємо інтегральну модель у вигляді:

$$y(t) = \int_0^t V(t-s)x(s)ds, \quad (1)$$

де *V(t)* – імпульсна перехідна характеристика об'єкта. Модель (1) є, по суті, універсальною і придатною для відтворення об'єктів як із зосередженими, так із розподіленими параметрами. При цьому властивості об'єкта відображаються однією одномірною функцією *V(t),* яка може бути отримана: 1) аналітично з вихідних рівнянь; 2) за допомогою фізичного експерименту; 3) шляхом обчислювального експерименту з вихідною моделлю.

Часто доводиться мати справу не з ваговою функцією об'єкта *V(t)*, а з його перехідною характеристикою *H(t)* (реакцією об'єкта на одиничний ступінчатий сигнал). Ці функції зв'язані виразом

$$H(t) = \int_0^t V(s)ds.$$

Для отримання аналітичного виразу перехідної характеристики об'єкта можна проінтегрувати аналітичний вираз вагової функції.

Інтеграл (1) шукається чисельними методами. Можна застосувати метод лівих, правих, середніх прямокутників, трапецій або Сімпсона.

Відповідно до відомих формул застосуємо метод лівих прямокутників:

$$y(t) = \sum_{i=0}^{t} V(t-s)x(s)$$

Даний метод реалізовано в середовищі Matlab у вигляді m-файлу:
[y] = volterra_liv (t1, t2, h, x, H), де *t1* – початкова точка часу, *t2* – кінцева точка часу, *h* – крок, *x* – вхідний сигнал, *H* – ядро (перехідна характеристика)

Для перевірки ефективності розробленого програмного засобу було проведено наступні обчислювальні експерименти з використанням найбільш типових динамічних ланок об'єктів з розподіленими параметрами.

Приклад 1. Динамічний об'єкт заданий передатною функцією:

$$W_1(p) = \frac{1}{e^{ap}},\ a = 1.$$

Аналітичний розв'язок для перехідної характеристики об'єкта має вигляд:

$$f_1(t) = \begin{cases} 0, 0 < t < 1, \\ 1, t > 1. \end{cases}$$

Результат проведення моделювання зображено на рис. 1.

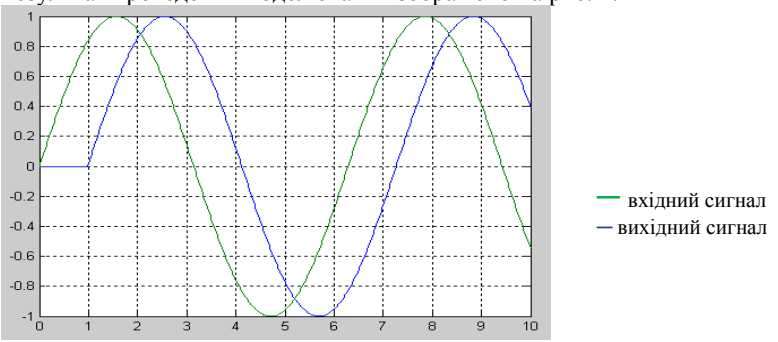


Рис.1. Результат моделювання

Приклад 2. $W_2(p) = \frac{1}{sh(ap)}, a = 1.$

Точний розв'язок для перехідної характеристики об'єкта має такий вигляд:

$$f_2 = 2n, 2n - 1 < \frac{t}{a} < 2n + 1.$$

Результат проведення моделювання зображено на рис. 1.

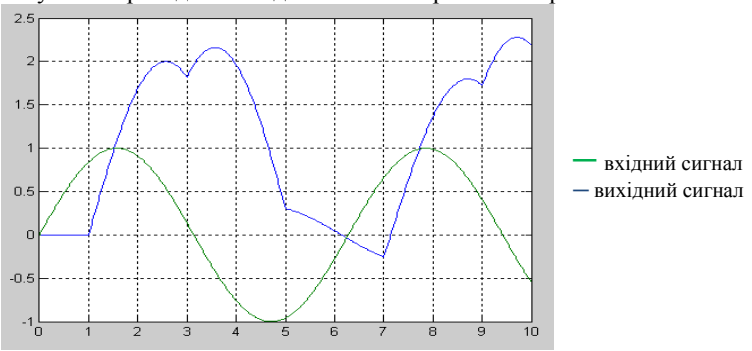


Рис.2. Результат моделювання

Розроблено засоби синтезу інтегральних моделей за перехідними характеристиками типових лінійних динамічних ланок та досліджено найбільш типові динамічні ланки об'єктів з розподіленими параметрами.

Обчислювальні експерименти показали високу ефективність запропонованого підходу при дослідженні динамічних об'єктів, як із зосередженими, так і з розподіленими параметрами.

Список використаних джерел:

1. Верлань А.Ф. Комп'ютерне моделювання в задачах динаміки електромеханічних систем: монографія / А.Ф. Верлань, В.А. Федорчук, В.А. Іванюк ; Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2010. —204 с. Бібліогр.: с. 197-201.

2. Верлань А.Ф. Интегральные уравнения : методы, алгоритмы, программы / А.Ф. Верлань, В.С. Сизиков — К. : Наук. Думка, 1986. — 542 с.

The article acquaints with the method of structural design and principle of work of the developed program for the synthesis of integral models after transitional descriptions of the typical linear dynamic systems.

***Key words**: structural design, integral equalizations, operator Vol'terrii, Matlab.*

УДК 373.5.16:53

Турніцький В.О., студент фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Атаманчук П.С.,** доктор педагогічних наук, професор

УПРАВЛІННЯ В НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНОМУ ПРОЦЕСІ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

У статті висвітлено основні аспекти покращення стану управління у навчально-виховному процесі на уроках фізики в школі.

***Ключові слова**: управління, навчально-виховний процес, контроль.*

У XXI столітті Національна доктрина освіти в Україні має забезпечити підготовку людей високої культури, кваліфікованих спеціалістів, здатних до творчої праці, професійного розвитку, мобільності в освоєнні і впровадженні новітніх наукових та інформаційних технологій.

Для розв'язання проблем, що постали перед теорією і методикою навчання фізики нині вирізняються різні психологічні, дидактичні й методологічні принципи, з'являються нові покоління підручників, нові типи шкіл, нова доктрина освіти. Усе перераховане зосереджується на головному — управління в навчальному процесі.

На сучасному етапі розвитку педагогічної науки в нашій країні однією з найбільш актуальних являється проблема управління у навчально-виховному процесі в системі внутрішнього контролю школи для підвищення ефективності педагогічної роботи з учнями [1].

✓ Слід зазначити, що функції управління іноді ототожнюються з функцією контролю. Тому зорієнтованість на учня процесу навчання фізики є невід'ємним аспектом навчального процесу. Крім того, багато управлінських рішень щодо навчання фізики робляться вчителем інтуїтивно та не позбавлені впливу суб'єктивного чинника.

✓ У процесі навчання фізики відбувається взаємодія учителя й учня, внаслідок якої учень набуває знань, умінь і навичок. Для підвищення її ефективності вчитель має орієнтуватися на індивідуально-психологічні особливості учня. На жаль, цим особливостям не завжди приділяють належну увагу.

✓ Має бути здійснений кардинальний перехід від традиційного інформаційно-пояснювального підходу, орієнтованого на передачу готових знань, до діяльнісного, спрямованого не лише на засвоєння знань, але й на способи і зразки цього засвоєння, на розвиток пізнавальних сил і творчого потенціалу дитини. Однак, через перевантаженість шкільного змісту фізики готові знання лише доповнюються ілюстраціями, демонстраційним експериментом, що його здебільшого проводить сам учитель.

✓ Необхідним також є застосування шкільного фізичного експерименту (ШФЕ), понятійно-теоретичний апарат якого дозволяє перейти не лише до якісного, але й кількісного опису параметрів процесу навчання в різних моделях. Якщо в основній школі для управління навчанням фізики використати можливості шкільного фізичного експерименту, то можна більш повно реалізувати діяльнісний та індивідуальний підходи у навчанні. Суміщаючи в часі діяльність учителя і учня та побудуючи її зміст на системі ШФЕ, то всіх учнів можна залучати до інтенсивнішої активної пізнавальної діяльності, де

практика стає основним дидактичним засобом, а теорія не (обов'язково) передбачає окремий час на її пасивне сприйняття.

✓ В основних напрямах реформи загальноосвітньої і професійної школи підкреслюється необхідність рішучого викорінення проявів формалізму в оцінці знань учнів. Одним із засобів подолання формалізму в оцінці результатів праці вчителя і учнів є поліпшення контролю за навчально-виховним процесом в школі. За місцем у навчальному процесі розрізняють такі види контролю[2]:

1) попередній, який здійснюється перед вивченням нового матеріалу і має своїм завданням виявити якість опорних знань, навичок і вмінь з метою їх актуалізації і корекції, встановити необхідні внутрішньопредметні і міжпредметні зв'язки

2) поточний контроль, який здійснюється в процесі вивчення нового матеріалу і має своїм завданням виявити якість засвоєння учнями знань, навичок і вмінь з метою їх корекції;

3) періодичний або тематичний, який здійснюється після вивчення розділів програми і має своїм завданням перевірку, оцінку і корекцію засвоєння певної системи знань, навичок і вмінь;

4) підсумковий, який здійснюється наприкінці навчальної чверті з метою обліку успішності учнів за даний період;

5) заключний, який здійснюється наприкінці навчального року з метою обліку успішності кожного учня за рік. Особливо важливим видом контролю є екзамени (перевідні і випускні)[3,4].

Таким чином, внаслідок забезпечення особистісно-орієнтовного навчання, методів шкільного фізичного експерименту, які б супроводжувалися об'єктивним контролем у навчально-виховному процесі зумовлять новий революційний рівень управління у навчанні.

Список використаних джерел:

1. П.С. Атаманчук, О. М. Семерня, Т.П. Поведа Дидактичне забезпечення семінарських занять із курсу «Методика навчання фізики»/ навч.-мет. посібник. – Кам.-Под. 2010. С. 61-79.
2. http://www.lib.ua-ru.net/diss/cont/333631.html.
3. http://revolution.allbest.ru/pedagogics/00058002.html.
4. http://www.allbest.ru/.

In the article showed the basic aspects of improvement of the state of management are reflected in an educational-educator process from physics at school.

***Key words**: management, educational-educator process, control.*

УДК 372.853

Хрипун О.С., студент фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Губанова А.О.,** кандидат фізико-математичних наук, доцент

РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ПРОГРАМ ДЛЯ ОБРАХУНКУ РЕЗУЛЬТАТІВ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ ТА ПОЯСНЕННЯ ТЕОРІЇ ВИВЧЕННЯ ЯВИЩ

У статті розглядається розробка перспективної методики проведення лабораторної роботи. Частково використовується программа навчального призначення Strum.

Ключові слова: *розподіл Максвела, термоемісія електронів найбільш імовірна швидкість, вакуумний тріод, струм насичення, запірна напруга.*

Розробка даної методики складається з кількох етапів:

1. Розробка лабораторної роботи "Демонстрація розподілу електронів за енергією при термоемісії", метою якої є наочна (графічна) ілюстрація розподілу Максвела на прикладі розподілу по енергіях при термоемісії;

2. Виконання роботи студентами і здобуття експериментальних даних;

3. Побудова графіків залежності $\frac{\Delta N}{\Delta E} = f(E)$ та отримання вигляду функції розподілу;

4. Підставляючи дані отримані в ході лабораторної роботи в навчальну програму Strum студенти одержують наглядну картину залежності розподілу Максвелла по швидкості та енергії електронів у вигляді графіків.

Електричний струм у вакуумній лампі може проходити лише тоді, коли в вакуум введені носії заряду. Джерелом таких зарядів (електронів) є катод виготовлений з металу, покритого шаром оксиду. Поверхневий шар оксиду зменшує роботу виходу електронів провідності з катоду.

Електрони провідності у твердих тілах приймають участь у тепловому русі. Поблизу поверхні на електрон, що знаходиться в металі діють сили, що направлені в середину металу. Ці сили виникають на межі твердого тіла як результат притягання електронів позитивними іонами решітки. Щоб покинути метал електрон повинен виконати деяку роботу, яку називають роботою виходу [1, с. 130].

Електрони, приймаючи участь у тепловому русі можуть виходити з металу і віддалятися на малу відстань (порядку розмірів атома) від його поверхні. Над поверхнею металу виникає електронна „атмосфера", густина якої швидко спадає при віддаленні від металу. Під поверхнею залишається шар позитивно заряджених іонів. Електронна „атмосфера" і при-поверхневий шар іонів заряджені негативно і позитивно. Шари діють як пластинки плоского конденсатора. Кожний електрон, що „вилітає" з поверхні, повинен виконати роботу на подолання цієї різниці

потенціалів. Енергія, яку при цьому витрачає електрон називається роботою виходу і позначається А.

Мал. 1. Розподіл зарядів у при поверхневій області провідника

При кімнатних температурах практично всі електрони твердих тіл (металів, напівпровідників) мають кінетичну енергію меншу, ніж робота виходу, тому вони залишаються в межах твердого тіла. Якщо електронам надати додаткову енергію, достатню для виконання роботи виходу, то вони покидають тверде тіло. Цей процес має назву електронна емісія.

Якщо електрони дістають енергію за рахунок теплової енергії тіла при підвищенні його температури, то говорять про термоелектронну емісію, при підведенні енергії світлом маємо явище фотоемісії або зовнішнього фотоелектричного ефекту. Якщо енергія надасться електронам при бомбардуванні будь-якими іншими частинками (електронами, іонами), спостерігаємо вторинну емісію.

Електрони, які вилітають з нагрітого тіла, називають термоелектронами, а саме тіло – емітером. Електрони всередині металу та оксиду, що утворюється на поверхні металу, можуть вільно переміщуватися. Їх кінетичні енергії не однакові. Якщо зробити миттєвий вимір кінетичної енергії всіх електронів провідності і порахувати кількість, що відповідає одиничному інтервалу енергій, то можна побудувати залежність (мал.3, 1).

Для електронів термоемісії також буде справедливим розподіл Максвела який має максимум (Мал.2)

$$\frac{\Delta N}{N} = f(E) \qquad \text{або} \qquad f(P) \tag{1}$$

За теорією Максвелла, функцію розподілу термоелектронів за швидкостями U можна подати виразом:

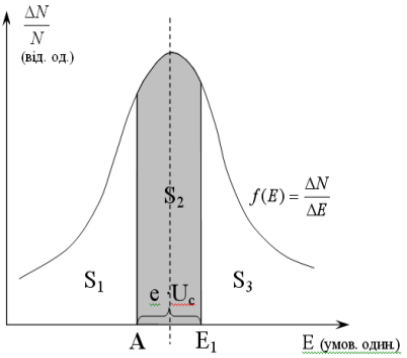
$$\varphi(U) = \frac{4}{\sqrt{\pi U_i^{\,3}}} e^{-\frac{U^2}{U_i^2}} U^2, \tag{2}$$

де $U_i = \sqrt{\frac{2kT}{m}}$ –найбільш імовірна швидкість молекули;

U– швидкість молекули.

Розподіл електронів за швидкостями (2) подібний до їх розподілу за енергіями, тому що у виразі фігурує тільки квадрат швидкості U^2, а у знаменнику стоїть U_i^3 - це величина для даної температури стала.

На (мал.2) А – робота виходу електронів з катоду. Якщо розглянемо інтервал енергій $E_0 - \frac{\Delta E}{2} \le E \le E_0 + \frac{\Delta E}{2}$, то кількість електронів, енергії яких знаходяться в межах цього інтервалу, на малюнку відповідають площі заштрихованої області. У створені струму теоретично приймають участь всі електрони, енергія яких всередині катоду більша за роботу виходу електронів з катоду.



Мал. 2. Теоретичний вигляд розподілу Максвела за енергією електронів

Експериментально принцип отримання функції розподілу полягає у використанні гальмівного електричного поля на сітці тріоду, яке можна змінювати лінійно. Внаслідок цього в кожен момент часу через гальмівне поле проходять лише електрони з енергіями, які більше від деякого значення E_1, до нескінченно великого значення $E_1 = A + e \cdot U_C$, де U_C – напруга на сітці лампи [2, с. 359].

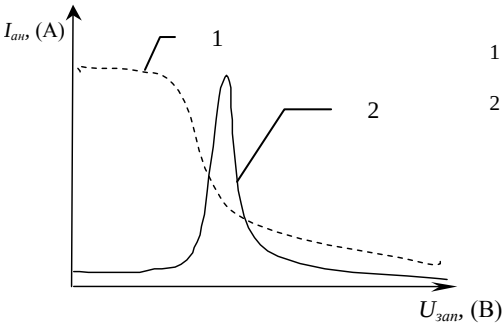
Число електронів позначимо як N(E) (мал. 2.). Щоб знайти число електронів з енергією, що перебуває в межах від $N(E)$ відняти $N(E + \Delta E)$, а для знаходження функції розподілу, яка визначається числом частинок, що припадають на одиничний інтервал енергії, потрібно цю різницю поділити на ΔE. Але $[N(E) - N(E + \Delta E)]/\Delta E$ з точністю до знака являє собою (при ΔE $\to$ 0) похідну числа електронів по енергії. Тому для знаходження функції розподілу потрібно продиференціювати вираз для N(E).

Вважаємо, що величина струму насичення пропорційна кількості термоелектронів, що вилітають з котода за одиницю часу.

Накладена запірна напруга на сітці повертає назад у катод частину

електронів з малими енергіями.

При цьому зменшується анодний струм. Крок зміни $U_{зап}$ однозначно пов'язаний з долею електронів, що знаходяться у відповідному інтервалі енергій. Експериментально отримуємо залежність $\boldsymbol{I_{ан}}$ від $\boldsymbol{U_{зап}}$ (мал. 3, 1).

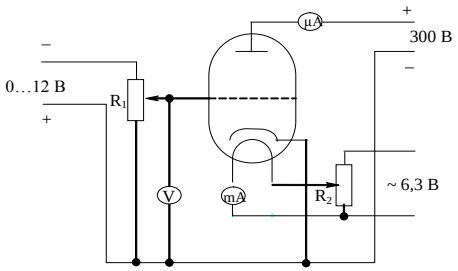


Мал. 3

Будуємо графік залежності $\frac{\Delta N}{\Delta E} = f(E)(3)$ (мал..3.2), отримуємо вигляд функції розподілу. Енергія, що відповідає max значенню $\frac{\Delta N}{\Delta E}$ відповідає значенню енергії електронів з найбільш імовірною швидкістю.

Дослід проводимо для різних значень струму розжарення катоду – різних температур катоду. Із збільшенням температури спостерігаємо зсув кривої (мал.3, 2) в сторону більших енергій. Це добре узгоджується з тим твердженням, що найбільш імовірна енергія термоелектронів зростає з температурою (2).

На (мал. 4) приведена електрична схема експериментальної установки.



Мал. 4.

Порядок виконання роботи:

1. Зібрати електричне коло за схемою (мал. 4).

2. Встановити певне значення сили струму розжарення катода (не більше 310 мА).

3. Зачекати поки прогріється лампа (5-10 хв.). При цьому

дочекатися, поки анодний струм через лампу досягне насичення.

4. Подати запірну напругу на сітку та отримати залежність анодного струму від запираючої напруги на сітці I=f($U_{зап}$) (мал. 3, 1).

5. З залежності $I = f(U_C)$ знайти залежність $\frac{\Delta N}{\Delta E} = f(E)$.

6. Змінити струм розжарення катода і повторити п.4 і п.5.

Побудувати графік залежностей п.5 принаймі для 3 температур на одних осях координат.

Ціллю створення програми Strum є наглядне пояснення залежності величини анодного току, який створюється електронами термоемісії в вакуумному тріоді від температури катоду і величини запірної напруги на сітці. Використовується величина току насичення, тобто максимальна величина току, якої можна досягти при збільшенні анодної напруги.

В цьому випадку очевидне припущення про те, що всі електрони, які вилітають із катоду за одиницю часу, досягають аноду ($U_c = 0$).

Спостерігаючи за швидкістю зміни току насичення зі збільшенням напруги на сітці, можна зафіксувати максимальну швидкість цієї зміни.

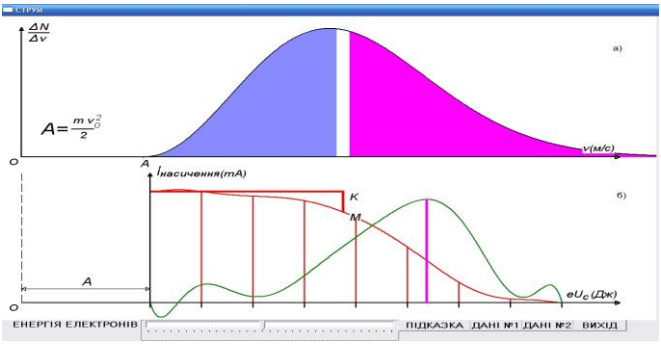
Максимальна швидкість зміни пропорційна максимуму кривої розподілу Максвела електронів за швидкостями при термоемісії.

Робоче вікно програми представляє собою графіки залежності розподілу Максвела за швидкостями (мал.5, а) та енергіями (мал.5, б), площі на графіку зафарбовані в сірий та чорний колір динамічно змінюються, в залежності від заданої енергії електронів за допомогою повзунка. Графіки починаються з точки ***A***, що відповідає червоній межі термоемісії.. Найбільш ймовірній швидкості електронів відповідає точка максимуму на графіку.

Нульове значення запірної напруги означає, що майже усі електрони досягають анода. При збільшенні запірної напруги збільшується кількість електронів не пропущених до анода, при цьому анодний струм стає менший — сіра площа графіка, а чорна площа зменшується — кількість електронів, які пролетіли запірну сітку, тобто з енергією більшою деякого значення ***E***.

Крок запірної напруги на повзунку пов'язаний з кількістю електронів, що знаходяться у відповідному околі енергій — біла смужка на графіку.

Представлена програма дає можливість наочно пояснювати результати, отримані при виконанні відповідної лабораторної роботи та сприяє підвищенню зацікавленості студентів у виконанні і глибшому розумінні її експериментальних результатів.



Мал. 5. Робоче вікно програми Strum

Список використаних джерел:

1. Ноздрев В. Ф., Сенкевич А. А. Курс статистической физики. Изд. 2-е, испр. Учебное пособие. М.: Высшая школа, 1969г. – 287с.

2. С.Г.Калашников. Електрика К.: Радянська школа, 1964. – 630 с.

This article discusses the development of promising methods of laboratory work. Part of the program used educational purpose Strum. We describe laboratory work on "demonstration of the energy distribution of electrons in termoemisiyi"

Key words: *Maxwell's distribution, issue, the most probable speed, vacuum Triod, current saturation, stop voltage.*

УДК 53(07):37+018

Шевчук О.В., студент фізико-математичного факультету
Науковий керівник: **Семерня О.М.,** кандидат педагогічних наук,
старший викладач

ХАРАКТЕРНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ОЗНАКИ ЧАСТКОВО – ПОШУКОВИХ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ

У статті охарактеризовані основні ознаки частково-пошукових лабораторних робіт, описано можливу тематику лабораторних робіт для шкільного курсу фізики.

Ключові слова: *частково-пошукові лабораторні роботи, розвиток розумових операцій.*

Актуальну проблему розвитку мислення школярів не можна перекривати засвоєнням розумових дій учнями: вміння теоретично розмірковувати про систему діяльності не забезпечує реального виконання. Результативним етапом розвитку розумових операцій учнів є реалізація цієї дії в практичній діяльності. Тому навчання фізики передбачає залучення школярів до таких видів діяльності, які дозволяють використовувати набуті знання на практиці, у формуванні переконань,

навичок,- це є виконання лабораторних робіт [1].

Дидактична роль лабораторних робіт надзвичайно велика. Сприймання при виконанні лабораторних робіт заснована на більшій і різноманітнішій кількості чуттєвих вражень, і стають глибшими, повнішими порівняно із сприйманнями при спостереженні демонстраційного експерименту. При виконанні лабораторних робіт учні навчаються користуватись фізичними приладами як знаряддями експериментального пізнання, набувають навичок практичного характеру. У деяких випадках наукове трактування поняття стає можливим лише після безпосереднього ознайомлення учнів з явищами, що вимагає відтворення дослідів самими учнями, в тому числі й під час виконання лабораторних робіт, наукових досліджень, поняття механічної роботи для учнів 8 класу.

Виконання лабораторних робіт частково-пошукового характеру сприяє поглибленню знань учнів з певного розділу фізики, і вимагає якісних фізичних знань щодо виконуваного експерименту, набуттю нових знань, розвитку логічного мислення

У загальноосвітніх школах не профільного спрямування, програмою передбачено лише 6 лабораторних робіт у десятих класах:

- ✓ Розділ «Кінематика» — визначення прискорення тіла при рівноприскореному русі.
- ✓ Розділ «Динаміка» — вимірювання сил та дослідження рівноваги тіла під дією кількох сил. Дослідження рівноваги тіла під дією кількох сил.
- ✓ Розділ «Властивості газів, рідин, твердих тіл» — дослідження одного з ізопроцесів. Вимірювання відносної вологості повітря
- ✓ Розділ «Основи термодинаміки» — вивчення принципу дії холодильної машини.

Для проведення ефективних лабораторних робіт, потрібно, перш за все, забезпечення належного обладнання, методичної літератури. Але у більшості шкіл застаріле обладнання яке не все працює, і проводити лабораторні роботи досить важкою. А лабораторні роботи частково-пошукового характеру ще важче, так-як цей вид роботи вимагає від учнів виявлення високого рівня пізнавальної самостійності й активності. Характер роботи відображає рівень пошукової діяльності учнів на різних етапах навчального процесу: окремі елементи знань повідомляє учитель, а частину – учні здобувають самостійно, відповідаючи на поставлені запитання розв’язуючи проблемні завдання чи виконуючи лабораторні роботи.

Аналізуючи літературні джерела, виявили, що частково-пошуковий характер діяльності має такі ознаки: знання учням у “готовому” вигляді не пропонуються, їх необхідно здобувати самостійно. Вчитель організовує пошук нових знань за допомогою різних засобів. Учні під керівництвом учителя самостійно розмірковують, розв’язують проблемні ситуації, аналізують, порівнюють, узагальнюють.

Виклад навчального матеріалу може здійснюватися в процесі

евристичної бесіди, коментованої вправи з формулюванням висновків, творчої вправи, лабораторної чи практичної роботи та ін. [2].

В дипломному дослідженні за даної тематики нами описані постановки і організації проведення частково- пошукових лабораторних робіт для 10 класу шкільного курсу фізики.

Список використаних джерел

1. http://www.fizmet.org.ua/L10.htm
2. http://www.tspu.edu.ua/subjects/74/pedagog/plekcii/l_didakt/ld5/ld5p3_2.htm

In the articles described basic signs of partly searching laboratory works, the possible subject of laboratory works is described for the school course of physics.

Keywords: *partly searching laboratory works, development of mental operations.*

УДК 004.89

Шкоропата О.В., студент фізико-математичного факультету
Науковий керівник - **Коваленко О.Є.,** кандидат технічних наук

РОЗРОБКА КОНТЕНТУ ДЛЯ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАННЯ НА ОСНОВІ МОДЕЛІ ЗНАНЬ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

У роботі розглянуто побудова онтології для системи електронного навчання.
Ключові слова: *інтелектуальна система ,системи електронного навчання, Protégé, OWL.*

Сьогодні надзвичайно актуальне питання створення інтелектуальних систем у певних галузях науки та промисловості, котрі могли б значною мірою спростити пошук та доступ до потрібної інформації у сховищах величезних об'ємів. Система, що вирізняється вмінням визначати, зберігати та використовувати в потрібний момент необхідні знання, називається інтелектуальною системою (ІС). В основі архітектури сучасних ІС лежать онтології, що формуються для заданої предметної області (ПрО). Онтологія — представлення деякою мовою знань про певну предметну область.

Призначення онтології:

1. Системи електронного навчання: легко сприймає структуру області, швидко знаходити посилання на джерела.
2. Пошукові системи: пошук по семантично значущим фрагментами текстів з опорою на онтологію ПрО.
3. Наукові дослідження: уніфікація термінології ПрО, автоматичне відстеження даних і знань в потоці інформації.
4. Інтегрування баз даних і знань: встановлення семантичної еквівалентності фактів і понять, сформульованих в різних термінах.

У процесі реалізації ІС найскладнішим є етап початкового формування такої онтології та подальшого її наповнення новими знаннями.

Для створення та редагування онтологій ІС розроблено ряд спеціалізованих середовищ розробки, редакторів, парсерів та засобів об'єднання онтологій, найбільш ефективними з яких є: KAON [6], OilEd [7], OntoEdit [8], Ontosaurus [9], OpenCyc [10], Protégé [11]. Серед цих інструментів для побудови предметно-орієнтованої онтології виділяється редактор Protégé-OWL [12], як гнучке, незалежне від платформи середовище з своїми особливостями та перевагами, яке забезпечує наочний та зручний у використанні графічний інтерфейс користувачу, реалізує масштабованість, тобто модульне нарощування системи в рамках уніфікованої архітектури, дає змогу нарощувати архітектуру за допомогою додатково розроблених підпрограм – плагінів (plug-in). Також Protégé-OWL дає змогу описувати класи з використанням нових можливостей. Зокрема, мова OWL (Ontology Web Language) має великий набір операторів і базується на логічній моделі, яка дозволяє давати визначення поняттям так, як вони описані, тому складні комплексні поняття у визначеннях можуть бути створені з простіших. До того ж логічна модель дає змогу використовувати механізм міркувань (Reasoner), котрий у свою чергу дає змогу перевірити чи твердження і визначення в онтології є взаємно несуперечливими, а також розпізнати відповідність визначень певним поняттям. Завдяки цьому механізму підтримується правильність ієрархії онтології. Редактор також підтримує більшість реляційних баз даних (Oracle, MySQL, Microsoft SQL Server, Microsoft Access).

У редакторі Protégé-OWL забезпечено можливість вибору однієї з трьох розроблених на цей час версій мови OWL: OWL-Lite, OWL-DL, OWL-Full. Версії відрізняються мірою їх виразності. OWL-Lite є найпростішою з погляду синтаксису. Її найкраще використовувати під час побудови простої ієрархії класів та визначення семантичних обмежень. OWL-DL є значно виразнішою підмовою порівняно з OWL- Lite. Вона базується на описовій логіці (description logics) і орієнтована на тих користувачів, які хочуть максимальної прозорості без втрати повноти обчислень. OWL-DL охоплює всі мовні конструкції OWL з обмеженнями, на зразок розділення типів (клас не може бути властивістю, а властивість не може бути об'єктом або класом). Завдяки цьому OWL-DL забезпечує автоматичний логічний вивід (процес міркування). OWL-Full використовують в ситуаціях, де виразність засобів більш важлива, ніж потреба у обчислювальних можливостях мови. Вона забезпечує максимальну синтаксичну свободу стандарту RDF без обчислювальних гарантій. Водночас вона використовує всі переваги попередніх двох підмов.

У цілому OWL як мова web-онтологій забезпечує:

− синтаксис опису понять, зручний для всіх користувачів мережі Інтернет (людей та програмних агентів);

− максимальну виразність механізмів опису понять та зв'язків між ними;

− механізми еволюції описів та спільного використання онтологій в середовищі Інтернету.

Таким чином, для розроблення онтології для системи електронного

навчання вибрано редактор Protégé 3.4.4 – OWL 1.0.

Список використаних джерел:

1. Gruber T.R. A translation approach to portable ontology specifications. Knowledge Acquisition, 1993. – Vol. 5. – P. 199-220.
2. Даревич Р.Р., Марков А.Д., Студент О.З. Створення експертної системи прогнозування пошкоджень в енергетиці та нафтохімії на основі металографічного аналізу // Машинознавство. – 2005. – № 2. – С. 48-53.
3. Sheng-Tun Li, Huang-Chih Hsieh, I-Wei Sun. An Ontology-based Knowledge Management System for the Metal Industry. WWW-2003 (Alternate Paper Tracks). – Budapest, Hungary, 2003.
4. Палагин А.В. Архитектура онтологоуправляемых компьютерных систем // Кибернетика и системный анализ. – 2006. – № 2. – С. 111-125.
5. Вдовіченко А.В. Інтелектуалізовані пошукові системи. Класифікація та порівняння // Искусственный интеллект. – 2002. – № 3. – С. 61-70.
6. The KAON. – Режим доступу: http://kaon.semanticweb.org/
7. The OilEd. – Режим доступу: http://oiled.man/
8. The OntoEdit. – Режим доступу: http://www.ontoprise.de/com/ontoedit.htm
9. The Ontosaurus. – Режим доступу: http://www.isi.edu/isd/ontosaurus.html
10. The OpenCyc. – Режим доступу: (http://www.opencyc.org/)
11. The Protege Project. – Режим доступу: http://protege.stanford.edu.
12. The Protege Project. – Режим доступу: (http://protege.stanford.edu/index.html).
13. Оцінка подібності текстових документів на основі визначення інформаційної ваги елементів бази знань / Р.Р. Даревич, Д.Г. Досин, В.В. Литвин, З.Т. Назарчук // Искусственный интеллект. –.2006. – № 3. – С. 500-509.
14. Субботін С.О. Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень: Навчальний посібник. – Запоріжжя: ЗНТУ,2008. – 341с.

In the process of building ontology for e-learning system.

***Key words**: intelligent systems, e-learning, Protégé, OWL.*

ЗБІРНИК

МАТЕРІАЛІВ НАУКОВИХ

ДОСЛІДЖЕНЬ

СТУДЕНТІВ ТА МАГІСТРАНТІВ

КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКОГО

НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

імені Івана Огієнка

Фізико-математичні науки
Випуск 7

Здано в набір 29.04.2010. Підписано до друку 04.05.2010.
Формат 60x84/16. Гарнітура Times. Обл. вид. арк. 10,075.
Папір офсетний. Тираж 100 прим.

32300, Хмельницька обл., м. Кам'янець-Подільський,
вул. Івана Огієнка, 61; тел. (03849) 3-06-01
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
від 12.12.2008 р. серія КВ № 14705- 3676 ПР

.