

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ  
У УЧНІВ ОСНОВНОЇ І СТАРШОЇ ШКОЛИ  
ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ  
ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ  
ДИСЦИПЛІН**

***Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської  
науково-практичної конференції***

(23-24 квітня 2010 року, м. Херсон)

**Херсон – 2010**

**УДК 74.202.2**  
**53(07)+51**  
**Ш 70**

Пошук молодих. Випуск 9. Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції “Формування компетентностей у учнів основної і старшої школи під час вивчення природничо-математичних дисциплін”. Укладач: Шарко В.Д. - Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2010. – 212 с.

Збірник містить матеріали Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції “Формування компетентностей у учнів основної і старшої школи під час вивчення природничо-математичних дисциплін”, проведеної на факультеті фізики, математики та інформатики Херсонського державного університету 23-24 квітня 2010 року.

Статті систематизовано за розділами:

- Компетентнісний підхід як стратегія навчання природничо-математичних дисциплін у сучасній школі
- Методика реалізації компетентнісного підходу до навчання фізики учнів загальноосвітніх шкіл
- Методика впровадження компетентнісного підходу до навчання математики учнів загальноосвітніх шкіл
- Методика реалізації компетентнісного підходу до навчання біології учнів загальноосвітніх шкіл
- Науково-дослідницька робота як елемент компетентнісного навчання учнів і студентів

***Рекомендується для науковців, методистів, учителів і студентів.***

#### **Редакційна колегія:**

- Шарко В.Д. – завідувач кафедри фізики ХДУ, доктор педагогічних наук, професор.
- Берман В.П. – кандидат педагогічних наук, професор.
- Сидорович М.Є. – кандидат біологічних наук, докторант Національного педагогічного університету ім. М.П. Драгоманова.
- Івашина Ю.К. – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики ХДУ.
- Немченко О.В. – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики ХДУ.
- Таточенко В.І. – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики ХДУ.

***Відповідальність за точність викладених у публікаціях фактів  
несуть автори***

Рекомендовано до друку Вченою радою факультету фізики математики та інформатики Херсонського державного університету (протокол № 7 від 15.03.2010р).

© Херсонський державний університет, 2010  
© ПП Вишемирський В.С., 2010

## ПЕРЕДМОВА

У травні 2008 року вийшов наказ Міністерства освіти і науки України №371 від 05.05.2008 «Про затвердження критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів у системі загальної середньої освіти». У ньому зазначається, що:

– новий етап у розвитку шкільної освіти пов'язаний із запровадженням компетентного підходу до формування змісту та організації навчального процесу;

– у чинних навчальних програмах для 12-річної школи на засадах компетентного підходу переструктуровано зміст предметів, розроблено результативну складову змісту;

– до кожної теми програми визначено обов'язкові результати навчання: вимоги до знань, умінь учнів, що виражаються у різних видах навчальної діяльності (учень називає, наводить приклади, характеризує, визначає, розпізнає, аналізує, порівнює, робить висновки тощо).

Компетентна освіта зорієнтована на практичні результати, досвід особистої діяльності, вироблення ставлень, що зумовлює принципові зміни в організації навчання, яке стає спрямованим на розвиток конкретних цінностей і життєво необхідних знань і умінь учнів. Упровадження компетентного підходу передбачає обов'язкове прогнозування результативної складової змісту, що вимагає адекватних змін у системі оцінювання навчальних досягнень.

У контексті цього змінюються і підходи до оцінювання результатів навчальних досягнень школярів як складової навчального процесу. Оцінювання має ґрунтуватися на позитивному принципі, що насамперед передбачає врахування рівня досягнень учня, а не ступеня його невдач.

Результати навчальної діяльності учнів на всіх етапах шкільної освіти не можуть обмежуватися знаннями, вміннями, навичками, метою навчання мають бути сформовані компетентності, як загальна здатність, що базується на знаннях, досвіді та цінностях особистості.

Компетентності не суперечать знанням, вмінням, навичкам, вони передбачають здатність осмислено їх використовувати.

Удосконалення освітнього процесу з урахуванням компетентного підходу полягає в тому, щоб навчити учнів застосовувати набуті знання й уміння в конкретних навчальних та життєвих ситуаціях.

Вчені виокремлюють **трьохрівневу ієрархію компетентностей**:

– предметні - формуються засобами навчальних предметів;

– міжпредметні - належать до групи предметів або освітніх галузей. Компетентна освіта на предметному та міжпредметному рівнях орієнтована на засвоєння особистістю конкретних навчальних результатів - знань, умінь, навичок, формування ставлень, досвіду, рівень засвоєння яких дозволяє їй діяти адекватно у певних навчальних і життєвих ситуаціях.

– ключові компетентності, які є найбільш універсальними..

Вони формуються засобами міжпредметного і предметного змісту.

Перелік ключових компетентностей визначається на основі цілей загальної середньої освіти та основних видів діяльності учнів, які сприяють оволодінню соціальним досвідом, навичками життя й практичної діяльності в суспільстві.

Міжнародна спільнота компетентнісний підхід вважає дієвим інструментом поліпшення якості освіти.

Рада Європи, проводячи міжнародні дослідження, поглиблюючи та розвиваючи поняття компетентностей, пропонує перелік ключових компетентностей, якими мають володіти молоді європейці:

– політичні та соціальні компетентності;

– компетентності, пов'язані з життям у багатокультурному

– суспільстві

– компетентності, що стосуються володіння усним та письмовим спілкуванням, компетентності, пов'язані з розвитком інформаційного суспільства;

– здатність вчитися протягом життя.

Пізніше вони були об'єднані в три основні напрями:

– соціальні, пов'язані з соціальною діяльністю особистості, життям суспільства;  
– мотиваційні, пов'язані з інтересами, індивідуальним вибором особистості;  
– функціональні, пов'язані зі сферою знань, умінням оперувати науковими знаннями та фактичним матеріалом.

На підставі міжнародних та національних досліджень в Україні виокремлено п'ять наскрізних ключових компетентностей:

1. Уміння вчитися - передбачає формування індивідуального досвіду участі школяра в навчальному процесі, вміння, бажання організувати свою працю для досягнення успішного результату; оволодіння вміннями та навичками саморозвитку, самоаналізу, самоконтролю та самооцінки.

2. Здоров'язбережувальна компетентність - пов'язана з готовністю вести здоровий спосіб життя у фізичній, соціальній, психічній та духовній сферах.

3. Загальнокультурна (комунікативна) компетентність – передбачає опанування спілкуванням у сфері культурних, мовних, релігійних відносин; здатність цінувати найважливіші досягнення національної, європейської та світової культур.

4. Соціально-трудова компетентність - пов'язана з готовністю робити свідомий вибір, орієнтуватися в проблемах сучасного суспільно-політичного життя; оволодіння етикою громадянських стосунків, навичками соціальної активності, функціональної грамотності; уміння організувати власну трудову та підприємницьку діяльність; оцінювати власні професійні можливості, здатність співвідносити їх із потребами ринку праці.

5. Інформаційна компетентність - передбачає оволодіння новими інформаційними технологіями, уміннями відбирати, аналізувати, оцінювати інформацію, систематизувати її; - використовувати джерела інформації для власного розвитку.

Компетентність як інтегрований результат індивідуальної навчальної діяльності учнів формується на основі оволодіння ними змістовими, процесуальними і мотиваційними компонентами, його рівень виявляється в процесі оцінювання. Організувати свою працю для досягнення успішного результату.

Голова оргкомітету конференції,  
доктор педагогічних наук, професор

В.Д. Шарко

# РОЗДІЛ І. КОМПЕТЕНТІСНИЙ ПІДХІД ЯК СТРАТЕГІЯ НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН У СУЧАСНІЙ ШКОЛІ

## КОМПЕТЕНТІСНІСТЬ, КОМПЕТЕНЦІЯ, КОМПЕТЕНТНИЙ: СПІВВІДНОШЕННЯ ПОНЯТЬ

**Цимбалюк Я.С., Скворцова С.О.**

*Південноукраїнський національний педагогічний університет ім.К.Д.Ушинського*

Базовою ідеєю реформування освіти у країнах Європейського союзу визнаний компетентісний підхід, який розглядається як стрижнева конструктивна ідея неперервної (пожиттєвої) освіти.

Методологічним та теоретичним аспектам компетентісного підходу присвятили свої дослідження багато науковців і практиків: Н.Бібік, І.Галяміна, І.Зімняя, Є.Клімов, В.Козирев, Н.Кузьміна, Л. Любімов, М. Ларіонова, А.Маркова, О.Овчарук, Т.Петухова, А.Реан, С.Скворцова, В.Сухомлин, В.Хутмакер, А.Хуторський та ін. Вчені розглядають поняття «компетентісний підхід» та основні його дефініції «компетентний», «компетентність» і «компетенція».

Виходячи з вимог сьогодення педагогічний навчальний заклад повинен готувати компетентного спеціаліста, здатного продуктивно вирішувати навчальні і виховні завдання, які спрямовані на формування особистості іншої людини. Саме компетентність розкриває міру включення до активної дії, здатність ефективно розв'язувати проблемну життєву ситуацію, мобілізувати при цьому знання, досвід, цінності, уміння [5;103]. Між тим, загальноприйнятого означення цих понять досі не існує.

Незважаючи на те, що проблемі формування професійних компетентностей учителів присвячено цілу низку досліджень, вони потребують подальшого вивчення, зокрема, уточнення цілей, змісту та методів їх розвитку залежно від отриманої спеціальності, досвіду роботи та умов реалізації компетентностей.

Метою статті є аналіз методологічних і теоретичних основ компетентісного підходу.

Отже, залежно від тлумачення та взаємозалежності понять «компетентний», «компетентність» і «компетенція» встановлюється і зміст самого компетентісного підходу. Тож аналіз цих понять почнемо насамперед з їх лінгвістичного тлумачення.

У великому тлумачному словнику української мови зазначено, що компетентний – це такий працівник, який має достатні знання у якій-небудь галузі, який з чим-небудь добре обізнаний, який володіє знаннями, кваліфікований, має певні повноваження, повноправний, повновладний [1].

Словник Ожегова характеризує ці терміни таким чином:

–компетенція: 1) коло питань, в яких хто-небудь добре поінформований; 2) коло чий-небудь повноважень, прав;

–компетентний: 1) знаючий, обізнаний, авторитетний в якій-небудь галузі; 2) володіючий компетенцією. [5]

У словнику іншомовних слів ці поняття трактуються так.

–компетентність: 1) авторитетність, обізнаність; 2) володіння компетенцією.

–компетенція: 1) коло повноважень певної установи або посадової особи; 2) коло питань, в яких дана особа добре поінформована, має знання, досвід, що дає їй змогу фахово розв'язувати проблеми

Компетенція в перекладі з латинського *competentia* означає коло питань, в яких людина добре поінформована, володіє пізнаннями і досвідом. Компетентна в певній області людина володіє відповідними знаннями і здібностями, що дозволяють йому обгрунтовано судити про цю область і ефективно діяти в ній [7]

За новим словником російської мови поняття «компетентний» слід розуміти, як такий, що володіє ґрунтовними знаннями, добре обізнаний в певній галузі, знаючий; оснований на знанні справи, досвіді, а «компетенція» - це галузь знань, коло питань, в яких хто-небудь добре обізнаний; коло повноважень, прав якогось органу або посадової особи [2].

Словник методичних термінів трактує компетенцію як сукупність знань, навичок, умінь, сформованих у процесі навчання тій чи іншій дисципліні, а також здатність до виконання

певної діяльності. Професійна компетенція – здатність викладача до успішної професійної діяльності [8].

Також слід зазначити трактування компетенції в психологічному словнику. Тут можна знайти таке визначення: коло проблем, сфера діяльності, у якій дана людина повинна володіти знаннями, досвідом; сукупність повноважень, прав та обов'язків посадової особи, керівника суспільної організації; управління персоналом полягає в управлінні процесом набуття, стимулювання і розвитку компетенцій персоналу організації [9].

Отже, практично всі укладачі словників проводять розмежування категорій «компетентність» і «компетенція»; поняття ж «компетентний» впливає безпосередньо з «компетенції». Визначення поняття «компетентності» подібні, натомість як для «компетенції» не існує єдиного тлумачення. Компетенцію визначають як знання й уміння у визначених галузях науки, культури, техніки; а компетентність – як реальну демонстрацію цих знань і відповідних умінь у конкретній роботі.

Розвиток компетентності зводиться до того, що людина може моделювати й оцінювати наслідки своїх дій завчасно і на тривалу перспективу. Це дає їй змогу здійснити перехід від зовнішньої оцінки до визначення «внутрішніх стандартів» оцінки себе, своїх планів, життєвих ситуацій та інших людей [3; 143].

Таким чином під компетентністю ми розуміємо: 1) готовність результативно діяти, вирішуючи проблемні ситуації, що виникають під час навчання учнів математики за різними навчально-методичними комплектами. 2) здатність самостійно набувати нові знання і уміння за фахом, розв'язувати проблеми, планувати, складати і здійснювати плани та особисті проекти; 3) спроможність вирішувати типові педагогічні задачі під час навчання учнів.

Компетентність визначаємо як володіння відповідними компетенціями. Під компетенцією ми розуміємо сукупність взаємозалежних якостей особистості (знання, уміння, навички, способи діяльності), необхідних для якісної продуктивної діяльності. Аналіз визначень педагогічної компетентності дає змогу стверджувати, що педагогічна компетентність є системою наукових знань, інтелектуальних і практичних умінь і навичок, особистісних якостей і утворень, яка при достатній мотивації та високому рівні професійності психічних процесів забезпечує самореалізацію, самозбереження та самовдосконалення особистості педагога в процесі професійної діяльності.

Поняття ж професійної компетентності визначається через низку вимог, які вносяться до обов'язкового розв'язання професійних питань і задач, що спираються на базову кваліфікацію спеціаліста, яка може бути розширена або ускладнена залежно від когнітивного, системно-діяльнісного і особистісно-орієнтованого підходу (цілей, задач, структури, способів та інших елементів професійної діяльності особистості) [6; 64].

Професійна компетентність вчителя математики розглядається нами як:

–властивість особистості, що виявляється в здатності до педагогічної діяльності, а саме до організації навчально-виховного процесу на рівні сучасних вимог;

–єдність теоретичної й практичної готовності педагога (предметно-теоретичної: математичної, психолого-педагогічної; та дидактико-методичної) до здійснення педагогічної діяльності;

–спроможність результативно діяти, ефективно розв'язувати стандартні та проблемні ситуації, що виникають в процесі навчання учнів математики.

Виходячи із структури професійної компетентності вчителя як єдності професійно-діяльнісного, комунікативного та особистісного компонентів пропонуємо наступне трактування цього поняття:

–професійна компетентність – це властивість особистості, що виявляється в здатності до педагогічної діяльності;

–професійна компетентність – це єдність теоретичної й практичної готовності педагога до здійснення педагогічної діяльності;

–професійна компетентність – це спроможність результативно діяти, ефективно розв'язувати стандартні та проблемні ситуації, що виникають у педагогічній діяльності.

На підставі проведеного аналізу, нами встановлено, що компетентність – це специфічна здатність особистості, що дає змогу ефективно розв'язувати проблеми, які виникають в реальних життєвих ситуаціях. Людина повинна мати певні знання – інструменти, особливі способи мислення й життєві навички. Вищі рівні компетентності передбачають ініціативу, організаторські здібності, здатність оцінювати наслідки своїх дій. Однак природа

компетентності така, що оптимальні результати в розв'язанні проблем можливі лише за умови глибокої особистої зацікавленості людини [3;143].

Для того, щоб учитель був здатним спрямувати процес навчання на формування певних компетентностей, він насамперед повинен володіти предметно-орієнтовними компетентностями, постійно розвивати їх, варіювати зміст завдання, форми та методи роботи на окремих уроках.

Саме тому в даній статті проведено аналіз, досліджено стан та рівень вивченості методологічних і теоретичних основ компетентнісного підходу. На основі цих досліджень можна подати структуру й класифікацію компетентностей вчителя математики, яка може бути використана у процесі складання програм для підвищення освітньо-кваліфікаційних рівнів вчителів. Тому проблема розвитку компетентностей учителя потребує додаткового дослідження.

### **Література:**

1. Великий тлумачний словник української мови / [Укл. В. Т. Бусел] – К.; Ірпінь: Перун, 2003. – 925 с.
2. Ефремова Т. Ф. Новый словарь русского языка. Толково-образовательный: в 2 т. Ефремова Т. Ф. – М.: Русский язык, 2001. – 675 с.
3. Життєва компетентність особистості: від теорії до практики: Науково-методичний посібник/ [ред. І.Г. Єрмакова]. – Запоріжжя: ЦентрІон, 2005. – 640 с.
4. Життєва компетентність особистості: Науково-методичний посібник/ [Ред. Сохань Л. В., Єрмакова І. Г., Несен Г.М.]. – К.: Богдана, 2003. – 520 с.
5. Ожегов С. И. Толковый словарь русского языка / Ожегов С. И., Шведова Н. Ю. – М.: Азбуковик, 1999. – 944 с.
6. Сисоєва С. О. Інформаційна компетентність фахівця: теорія та практика формування. Навчально-методичний посібник/ Сисоєва С. О., Баловсяк Н. В.– Чернівці: Технодрук, 2006. – 208 с.
7. Словник іншомовних слів / [Ред. Є. І. Мазніченка]. – К.: Наукова думка, 2000. – 426 с.
8. Словарь методических терминов (теория и практика преподавания языков)/ [Ред. Э.Г. Азимов, А.И. Щукин]. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.slovari.gramota.ru>.
9. Спірін О. М. Теоретичні методичні засади професійної підготовки майбутніх учителів інформатики за кредитно-модульною системою: Монографія/ Спірін О. М. [Наук. ред. акад. М. І. Жалдака]. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2007. – 300 с.

## **ДИДАКТИЧНІ КАТЕГОРІЇ “КОМПЕТЕНЦІЯ” І “КОМПЕТЕНТНІСТЬ” ПРИ ВИВЧЕННІ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН**

**Галатюк М. Ю., Галатюк Ю. М.**

*Рівненський державний гуманітарний університет*

Дослідження сучасних світових тенденцій у розвитку освіти засвідчує широке впровадження у педагогічну практику розвинутих країн, так званого, компетентнісного підходу у визначенні таксономії цілей навчально-виховного процесу і в оцінці його результатів. Мова йде про набуття учнями ключових компетентностей, які в майбутньому визначатимуть перспективу їхнього подальшого професійного і соціального становлення.

Питання “компетентності” висвітлюється в роботах В. І. Андрєєва, Б. С. Гершунського, В. А. Дьоміна, І. Г. Єрмакова, Е. Ф. Зеєра, І. О. Зимньої, О. Є. Лебедева, Є. М. Павлутенкова, Ж. Перре, Дж. Равена, А. В. Хуторського, С. Е. Шишова та ін.

Як показує аналіз психолого-педагогічної, філософської та методичної літератури поняття “компетенція” та “компетентність” не мають остаточного визначення, і по своїй суті набувають інтегративного характеру. Розглянувши різні визначення поняття “компетенція”, наведемо основні спільні елементи, які складають цю категорію:

- предметна область, в якій людина добре обізнана;
- інтегративна характеристика якості підготовки випускника, категорія результату освіти;
- деякі внутрішні, потенціальні психологічні новоутворення, які проявляються у професійній діяльності;
- здатність встановити зв'язок між знанням і ситуацією, сформулювати процедуру вирішення проблеми;
- ідеальна і нормативна характеристика, деяка наперед визначена область знань, в якій люди, об'єднані однією професією, повинні бути обізнаними [2].

Аналіз літературних джерел [2, 4, 6] засвідчує, що поняття “компетентність” має інтегративний зміст, його не слід протиставляти знанням, умінням і навичкам, воно є набагато ширше за поняття ЗУН і охоплює не тільки когнітивний і операційно-технологічний складники, але й мотиваційний, етичний, соціальний, поведінковий, а також систему ціннісних орієнтацій і звичок.

По відношенню до компетенції компетентність трактується як:

– володіння певними знаннями, навичками, життєвим досвідом, що дозволяє судити про що-небудь, робити або вирішувати що-небудь;

– психосоціальна якість, що означає силу і упевненість;

– володіння певними знаннями, професійність;

– комплексний особистісний ресурс, який забезпечує можливість ефективної взаємодії з навколишнім світом в тій чи іншій області, і який залежить від необхідних для цього компетенцій [2];

– загальна здатність, що базується на знаннях, досвіді, цінностях, здібностях, завдяки навчанню і вихованню, інтеграції у простір соціальних, культурних відносин, міжособистісної інтеграції та спілкування [3, с. 167].

– особиста характеристика, сукупність інтеріорізованих мобільних знань, умінь, навиків і гнучкого мислення [6].

З вище наведених визначень “компетентності” і “компетенції” бачимо, що однозначність у тлумаченні цих ключових понять відсутня. Також є невизначеною повна номенклатура ключових, загальнопредметних і предметних освітніх компетентностей. Мова йде про їхню ієрархію, системну цілісність, елементне наповнення, структуру тощо.

Якщо говорити про введення понять компетентності і компетенції у нормативний і практичний компоненти освіти, то ці поняття дозволять перенести акцент з теоретичного опанування знаннями на здатність застосовувати ці знання для розв’язання завдань і вирішення конкретних проблемних ситуацій.

На нашу думку, актуальною постає проблема формування **навчально-пізнавальної компетентності** в процесі вивчення природничих дисциплін у загальноосвітній школі. Ми вважаємо, що ця компетентність є однією із ключових, які формуються у процесі навчання.

Без розкриття дидактичного змісту цієї компетентності, її внутрішньої структури, місця в ієрархічній системі інших ключових освітніх компетентностей неможливо чітко визначити основні засади, мету, цілі, завдання природничої освіти. З іншого боку, вирішення цих завдань відкриє можливості для розробки нових технологічних підходів і механізмів щодо удосконалення і реформування природничої освіти на основі компетентісно орієнтованого навчання.

Насамперед треба дати чітке визначення поняття навчально-пізнавальної компетентності як педагогічної категорії. Це можна зробити, визначивши його як видове поняття через рід. Для цього потрібно розглянути його у контексті більш загальних понять “компетентність” і “компетенція” і дати їм адекватне тлумачення на основі теоретико-змістового аналізу.

В літературі поняття “навчально-пізнавальна компетентність” зустрічається рідко. Наприклад, в контексті вивчення мов загальна навчально-пізнавальна компетенція трактується як сукупність знань, здібностей, умінь і навиків, які обумовлюють пізнавальну активність людини при здійсненні мовної діяльності [1, с. 170].

Під навчально-пізнавальною компетентністю розуміють сукупність умінь і навичок пізнавальної діяльності; володіння механізмами цілепокладання, планування, аналізу, рефлексії, самооцінки успішності власної пізнавальної діяльності; володіння прийомами дій в нестандартних ситуаціях, евристичними методами вирішення проблем; володіння вимірювальними навичками, використання статистичних і інших методів пізнання (джерело: wikipedia).

На наш погляд, теоретична інтерпретація цих понять має здійснюватися на основі діяльнісної теорії навчання. Саме діяльнісний підхід є методологічною основою вирішення цього завдання.

Можна було б розглядати ці поняття у рамках концептуальної системи особистісно-орієнтованого навчання, як це роблять деякі автори [5]. Але ми виходимо з того, що методологічною основою тієї ж таки концепції особистісно-орієнтованого навчання є теорія навчальної діяльності. Аргументом є те, що повноцінна реалізація діяльнісного підходу вже



апріорі передбачає реалізацію особистісно-орієнтованого навчання. Адже, проектування і реалізація навчально-пізнавальної діяльності неможлива без моделювання суб'єкта цієї діяльності, який є носієм усіх основних її компонентів: мотивів, засобів, предмета і відповідного йому продукту. Як буде показано нижче, саме на основі діяльнісного підходу можна розрізнити поняття “компетенція” і “компетентність”.

Аналіз літературних джерел [2, 4] засвідчує, що поняття “компетентність” має інтегративний зміст, його не слід протиставляти знанням, умінням і навичкам, хоча воно є набагато ширшим за поняття ЗУН і охоплює також когнітивний, операційно-технологічний, мотиваційний, етичний, соціальний, поведінковий аспекти, а також систему ціннісних орієнтацій і звичок.

Якщо в самому узагальненому розумінні компетенція визначається як властивість (якість), то компетентність розглядається як володіння цією властивістю, що проявляється у навчально-пізнавальній діяльності (за аналогією з професійною діяльністю).

Закінчуючи школу, випускник повинен володіти певними компетенціями – діяльнісно-релевантними якостями, відповідним потенціалом, який буде актуалізуватися ним у процесі здійснення професійного становлення і засвідчуватиме його пізнавальну компетентність.

Ключова різниця між компетентністю і компетенцією, якщо розглядати їх через призму конкретної навчально-пізнавальної діяльності, проявляється у їхньому відношенні до суб'єкта. Компетентність відображає здатність суб'єкта застосувати ЗУН та інші здібності і якості, яким він володіє, у вирішенні конкретної проблеми. Тоді, як компетенція визначає і описує ЗУН та інші якості і здатності суб'єкта, якими він повинен володіти для успішного виконання діяльності. Мається на увазі, що сформованість уміння ще не є гарантією його успішного застосування в конкретному просторово-часовому вимірі, тобто у потрібний час і у потрібному місці.

Виходить, що компетентність є атрибутом конкретного суб'єкта, вона не може бути відчужена від нього. В цьому сенсі суб'єкт є носієм компетентності. А компетенція – це нормативний образ компетентності, який є відчуженим від суб'єкта. Це значить, що за допомогою компетенцій, можна моделювати компетентність суб'єкта, створювати її образ. Компетентність, в свою чергу, – це факт реалізації компетенції суб'єктом, її прояв у конкретній діяльності. Отже, компетенція є передумовою компетентності. Відповідно до цього, сформувати в собі компетентність – це означає стати компетентним, тобто оволодіти відповідними компетенціями.

Як бачимо, з позиції діяльнісного підходу компетенція є засобом, який не обов'язково буде реалізований в конкретній діяльності. Вона є безособовою формою вираження компетентності в її потенціальному сенсі.

Наприкінці зазначимо, що розкриття структури навчально-пізнавальної компетенції потрібно також для моделювання суб'єкта навчально-пізнавальної діяльності, а також для моніторингу її продуктивності. Особливо, коли йдеться про проектування навчальної діяльності у процесі навчання.

### **Література:**

1. Азимов Є.Г., Щукин А.Н. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам). – М.: Издательство ИКАР, 2009. – 448 с.
2. Гончарова Н. Л. Категории «компетентность» и «компетенция» в современной образовательной парадигме // Сборник научных трудов СевКавГТУ. Серия «Гуманитарные науки». -2007. -№ 5. – С. 9-12.
3. Життєва компетентність особистості: від теорії до практики: Науково-методичний посібник / За ред.. І.Г. Єрмакова – Запоріжжя: Центріон, 2005. – 649 с.
4. Пометун О.І. Теорія і практика послідовної реалізації компетентісного підходу в досвіді зарубіжних країн // Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики / Під заг. ред. О.В.Овчарук. – К.: “К.І.С.”, 2004. – С. 15-24.
5. Хуторской А.В., Хуторская Л.Н. Компетентность как дидактическое понятие: содержание, структура и модели конструирования // Проектирование и организация самостоятельной работы студентов в контексте компетентностного подхода: Межвузовский сб. науч. тр. / Под ред. А.А.Орлова. - Тула: Изд-во Тул. гос. пед. ун-та им. Л.Н. Толстого, 2008. - Вып. 1. - С.117-137.
6. Velde C. Crossing borders: an alternative conception of competence. 27 Annual SCUTREA conference: 27 – 35, 1997.

## ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТЬОГО ВЧИТЕЛЯ: ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД

**Вторнікова Ю.С., Скворцова С.О.**

*Південноукраїнський національний педагогічний університет ім. К.Д.Ушинського*

Українська педагогічна освіта знаходиться на шляху інтеграції до європейського освітнього простору. В цьому контексті головною задачею стає впровадження компетентнісного підходу до підготовки фахівців, в тому числі й майбутніх педагогів. Після підписання Україною Болонської Угоди наша вища професійна школа має розвиватися та функціонувати за єдиними стандартами, наряду зі всіма іншими країнами-учасницями Болонського процесу. Поряд із цим, важливим стає збереження нашої автентичної соціокультурної та національної специфіки. Виходячи з цього постає питання про вивчення європейського досвіду впровадження компетентнісного підходу в професійну підготовку майбутнього вчителя та його застосування з урахуванням особливостей системи педагогічної освіти України.

Виявленню сутності й змісту формування професійної компетентності майбутнього вчителя присвячені наукові праці наступних провідних європейських науковців: Мак Кліленд, А.С. Хорнбі, Т. Гіланд, Мартин Мадлер, Харм Біманс, Т. Хоффманн, П.Ф. Ларсен, П. Броудфут, В. Ландшеєр, К. Вебер, Олена Огієнко, Ангелина Роляк, П. Хагерті, А. Мейхью, Б. Мун, М. Гаптон, Е. Хойлі, Т. Невіл Постлісвейт, Т. Хьюстон, Г.Р.Гаврішак та інші.

Прийнято вважати, що компетентнісний підхід (competency-based education) зародився у США, і однією з перших публікацій, що «відкрила» цю проблематику, була стаття Мак Кліланда «Testing for “competence” rather than for “intelligence” (тестувати “компетентність”, а не “інтелект”). Однак не в Америці, а саме у Великобританії концепція компетентнісно-орієнтованої освіти з 1986 року була взята за основу національної системи кваліфікаційних стандартів і отримала офіційну підтримку керівництва [9;123].

Як виявилось, у більшості зарубіжних досліджень, котрі з'явилися за останні 5-7 років, поняття «компетенція» трактується не як набір здібностей, знань та вмінь, а як здібність й готовність мобілізувати всі знання та ресурси, необхідні для виконання професійного завдання на високому рівні, адекватній конкретній ситуації. Проте єдиного стандарту та концепції формування професійної компетентності вчителя досі не існує. Тому метою статті є аналіз існуючих підходів європейських науковців до визначення поняття «професійна компетентність вчителя» та окреслення моделі сучасного європейського педагога.

Вивчаючи та аналізуючи наукові статті, присвячені цій проблемі, ми, перш за все, зупинилися на існуючих тлумаченнях терміну «компетентність» у різних джерелах. Так, оксфордський словник англійської мови (7-е видання) розкриває це поняття (competence) як «спроможність виконати щось успішно чи ефективно» [5;307]. В той же час Т. Гіланд визначає компетентність (competence) як «спроможність виконати специфічну діяльність згідно пропонованого стандарту» [7;487]. В свою чергу, М. Мадлер з колегами окреслює компетентність як «здатність людини досягти певних здобутків» [3;523].

Однак, на сучасному етапі розвитку педагогічного знання, освітні результати і пріоритети зміщуються від досягнення конкретного рівня знань, вмінь і навичок до сукупності компетенцій та здібностей, які дозволяють успішно адаптуватись у динамічному світі. Тобто, на нашу думку, відбувається зміщення центру уваги на особистість, її ролі у зміні зовнішніх умов розвитку.

Не залишилися поза увагою європейських вчених і визначення нових ролей педагога у сучасному освітньому просторі. Проаналізувавши матеріали конференції в Любляні (травень 2006 року), ми відокремили десять рекомендацій європейської громадськості щодо нової ролі педагога, деякі з яких, на наш погляд, розкривають зміст професійної компетентності вчителя [1]:

1. “School is a small part of life-education is forever”. Здатність подати навчання як процес, який триватиме впродовж всього життя;
2. “Growth from a beginner to a master”. Спроможність удосконалювати свої педагогічні навички для досягнення власного високого професійного рівня;
3. “Competence is built from good relations”. Здатність створення доброзичливих та дружніх взаємовідносин в класі під час навчання;

4. “Transporting or moving learners?” Готовність до трансформації педагогічних цілей під час навчання: постановка проблеми – тлумачення та розуміння матеріалу – коректування учбового процесу – тестування;

5. “It takes a village to raise a child” Здатність приймати активну участь у створенні школи нової формації, яка припускає:

- допомогти учням сприймати та фільтрувати потік інформації у сучасному суспільстві;
- організувати соціалізацію учнів поза шкільними стінами;
- обговорювати настанови, настрої та переконання молоді;
- організувати соціально рівні умови навчання, враховуючи спеціальні потреби окремих учнів.

1. “We form the future” Включення до всіх рівнів педагогічної діяльності, як то формування в учнів:

- духовності;
- поваги до моральних цінностей інших;
- певного ментального уявлення щодо свого майбутнього життя;
- довіри до свого викладача як до старшого товариша.

1. “Create a holistic view on education” Здатність створити цілісний погляд на систему освіти і заохочувати проведення ряду реформ щодо об’єднання теорії і практики в єдину доцільну систему.

2. “Assure professional competence and CPD” Необхідність впровадження щорічних програм та диспутів щодо роботи над формуванням та підвищенням рівня професійної компетентності.

3. “Undertake European research on teachers’, leaders’ and learners’ self-esteem” Запроваджувати та брати участь у психологічних тренінгах з метою укріплення власної гідності як педагога.

4. “Develop scenarios which embrace new learning venues” Розробляти учбові заклади нової формації (через 10 років школа, як ми її розуміємо сьогодні, відійде в минуле та уступить місце новим учбовим закладам з новою структурою).

Дещо інакше підходять до визначення критеріїв головних ролей педагога європейського рівня вчені Тревор Керрі та Енн Шелтон Майс [11]. Згідно їх трактуванню роль педагога визначається як:

1. Розробника учбового плану;
2. Дослідника в контексті класної роботи (researcher);
3. Професіонала, спроможного дати власну оцінку своєї педагогічної діяльності ( self-evaluator);
4. Професіонала, який удосконалює свої знання впродовж життя( self-developer);
5. Радника, який стимулює розвиток і привносить корективи до роботи школи( adviser).

Наступним напрямком нашого аналізу є дослідження існуючих шляхів формування професійної компетентності європейського педагога.

Ряд зарубіжних дослідників, таких як Р. Хагерті, А. Мейхью, розглядають професіонала як носія наступних професійних компетентностей, які в сукупності складають ядро (інваріант) професійної кваліфікації: технічна (володіння вміннями), комунікативна, контекстуальна (володіння соціальним контекстом, в якому існує професія); адаптивна (здатність передбачити, скоректувати та пристосуватися до змін в професії); концептуальна (наукова); інтегративна (уміння мислити в контексті професії, розставляти пріоритети та вирішувати педагогічні питання у відповідному професійному стилі.) [13;18].

Згідно з точкою зору австралійського науковця Т. Хоффманна [4;275], трактувати поняття компетентності можна трьома способами:

1. Як очевидні та зареєстровані результати діяльності.
2. Як деякі стандарти виконання діяльності.
3. Як особисті властивості, які визначають ефективність та новаторство в тій чи іншій діяльності.

Виходячи з того, що метою педагога в європейських країнах є виховання майбутніх громадян національних суспільств та Європи в цілому, сучасні викладачі працюють в соціальному контексті, потребуючи, з одного боку, національної ідентичності, а з другого – транснаціональної свідомості в межах європейського простору. Тому, згідно з розробкою О.

Огієнко та А. Роляк [12] компонентами професійної компетентності європейського вчителя являються:

1. European identity (європейська ідентичність). Розуміння своїх національних особливостей та загальних особливостей європейських народів, готовність прийняти відмінності та відноситися з повагою до світа в цілому.

2. European knowledge which comprises teacher's outlook on educational systems peculiarities in different countries (європейські знання, що охоплюють особливості освітніх систем у різних державах). Вміння зіставляти свою національну систему освіти з системами освіти інших держав. Додатково треба знати поточну політичну ситуацію, історію та географію регіональних держав, вміння пояснити їх вплив на розвиток сучасної Європи.

3. European multiculturalism (європейський мультикультуралізм). Пошана своєї культури та культур інших народів. Надання рівних можливостей учням різних національностей та толерантне відношення до їх культурної спадщини.

4. European language competence (Європейська мовна компетенція). Сучасний європейський педагог повинен володіти більш ніж однією іноземною мовою. Запроваджена рекомендація проводити певний час у іншомовному середовищі для ефективнішого сприйняття мовних особливостей носіїв мови, що вивчається.

5. European professionalism (європейський професіоналізм). Згідно європейського рівня професійної педагогічної освіти, педагог європейського рівня може викладати в будь-якій країні Європи. Володіння європейським підходом до процесу навчання дозволяє вчителю бачити свій предмет у ракурсі європейських перспектив. До цього ж з'являється можливість співпрацювати зі своїми зарубіжними колегами та переймати інноваційний педагогічний досвід та найліпші педагогічні традиції.

6. European citizenship (європейське громадянство). Педагог європейського рівня повинен жити і працювати як громадянин Європи, володіючи такими цінностями, як то повага до прав інших людей, демократизм, толерантність, свобода думок. Саме такі погляди повинні формулювати його власний педагогічний стиль.

7. European quality measuring (вимір європейської якості). Підготовка європейських вчителів передбачає існування засобів порівняння ознак в освітніх системах різних регіонів. Саме ці засоби були розроблені в Болоньї і Копенгагені і значно вплинули на поліпшення та спрощення процесу здобуття педагогічної кваліфікації і підвищенню педагогічної мобільності.

8. European teacher mobility (європейська педагогічна мобільність). Надання можливості педагогам навчатися закордоном, вивчати іноземні мови, знайомитися з різними національними культурами, брати участь у європейських програмах студентського обміну. І , як результат, виховання мобільності в своїх учнях.

Останнім кроком нашого дослідження логічно стає визначення моделі професійно компетентного педагога європейської формації. В нашому аналізі ми спиралися на матеріали проекту " Education & Training 2010" Work program, 2004[8]. Виходячи із результатів цього дослідження зроблено висновок, що професійні компетентності європейського викладача поділяються на три групи:

**I. Ключові компетентності** (необхідні для виконання будь-якої професійної діяльності. Завдяки ним індивід почувається комфортно в соціальному та професіональному середовищі, вміє вирішувати професійні питання завдяки вмінню працювати з інформацією, спілкуватися та притримуватися соціальних та законодавчих норм, існуючих в суспільстві). Потребують наявності наступних складових: інформаційно-комунікативну, соціально-трудова, мовну, культурну [6;45]а також перелік особистісних якостей педагога.

**II. Базові компетентності** (відображають специфічний характер педагогічної діяльності та базуються на здібностях, знаннях, вміннях європейського педагога XXI сторіччя) . Містять такі складові : організаційну, дидактичну, здатність до педагогічного мислення ( з точки зору української ментальності це означає позитивне та оптимістичне ставлення до життя і віру в людей) , когнітивно-креативну, психологічну, оцінювальну, консультативну та здібність до розвитку впродовж всього життя.[10;123]

**III. Спеціалізовані / предметні компетентності** ( демонструють рівень володіння предметом, що викладається. Європейські вчені розглядають їх як вміння викладача реалізувати свої базові та ключові компетентності в процесі викладання свого предмета ). Містять всього два компонента: предметний ( в контексті українського бачення педагог повинен знати свій предмет значно глибше, ніж того вимагає учбовий план) та дослідницький

( всі програми формування професійної компетентності вчителя в Європі націлені на розвиток дослідницької компетентності у вчителів ) [2].

Проаналізувавши наукові праці європейських науковців, перш за все, ми дістали висновку, що Європа потребує педагогів-дослідників, які розробляють свою наукову діяльність, організують та створюють свій власний стиль педагогічної діяльності, орієнтуючись на результати своєї роботи.

Як відомо, сучасне суспільство потребує професіоналів із широкими можливостями, і не тільки технічного характеру, але й з чітким усвідомленням способу роботи, із позитивним ставленням до роботи, до співпраці із колегами; тих, хто є гнучкими, здібними швидко адаптуватись у незнайомій ситуації, а також оперативно приймати необхідні рішення. Тому система сучасної освіти повинна підготувати фахівця, спроможного відповідати цим новим потребам. На сьогоднішній день існує чимало визначень професійної компетентності серед європейської педагогічної громадськості. Наприклад, такі як: «поглиблені знання», «спроможність до адекватного виконання поставленої задачі», «здібності до актуального виконання діяльності» та інші [14;32]. Але жодне з цих визначень не вичерпує повною мірою змісту цього складного поняття.

Під час симпозіуму Ради Європи по темі «Ключові компетенції для Європи» був визначений наступний приблизний перелік ключових компетенцій: вивчати, шукати, думати, співробітничати, прийматися за справу та адаптуватися[15]. Ознайомившись із науковими розробками сучасних провідних європейських вчених, ми переконалися, що розроблені ними компоненти професійної компетентності, моделі педагога створені саме цьому контексті, вони спрямовані на підготовку педагогів нової формації, які здатні бути дослідниками, новаторами, спроможні співпрацювати з метою досягнення найкращого результату, адаптуватися до зміни умов.

Таким чином, провідною задачею національної педагогічної освіти в контексті інтеграції в Європу має бути визначення змісту професійної компетентності європейського вчителя і проектування його у площину фахової підготовки майбутнього педагога України.

#### **Література:**

1. The learning teacher network// The new role of the teacher. Ten recommendations from Learning Teacher Network. Presented at the Ljubljana Conference May 2006. Електронний ресурс: Режим доступу: [www.learningteacher.org](http://www.learningteacher.org)
2. Green Paper on Teacher Education in Europe (2000). High Quality Teacher Education for High Quality Education and Training by Bucherberg F., Campos B.P., Kallos D., Stepherson J. (eds). Umea: TNTEE.
3. Harm Biemans, Martin Mudler and others, Competence-Based VET in the Netherlands : background and pitfalls// Journal of Vocational Education and Training, 2004.Vol.56.4.pp.523-538
4. Hoffmann T. The meanings of competency // Journal of European Industrial Training. 1999. Vol.23.6 p.275-285
5. Hornby A.S., Oxford Advanced Learning dictionary of current English (7-th Edition), Oxford University press.2005.p.307
6. Hutmacher, W. (1996). Key competencies for Europe Report of the Symposium. Berne, Switzerland 27-31 March, 1996. Council for Cultural Cooperation (CDCC) A Secondary Education for Europe. *European journal of education*, Vol. 32 No1 pp 45-48.
7. Hyland, T. Book review of Competency Based Education and Training: A World Perspective by A. Arguelles and A. Gonczi // Journal of Vocational Education and Training.2001.Vol.53.3.pp.487-490
8. Implementation of "Education and Training 2010" work Programme (2004). Working group A "Improving the education of teachers and trainers". Progress report. Brussels: European Commission. Directorate-General for Education and Culture.
9. McClelland, David C. Testing for competence rather than for "intelligence." // University press, pp.123-139.
10. Weber, K. (2001) The pedagogues' competencies: professional learning between past experience and future orientations. In Weber Kirsten (ed) , Experience and discourse: theorising professions and subjectivity. Frederiksberg: Roskilde University, pp.123-139
11. Trevor Kerry and Ann Shelton Mayes. Issues in Mentoring// Questions of Competence by David Carr, Edinburgh.-1995.-The Open University.
12. Rolyak, A. Ogienko, O. (2008) Model of a Professional Teachers Competencies Formation: European Dimension. In Collection of scientific articles: ECER Conference, 9-12 September 2008 (Gothenburg)
13. Бабиенко О.М. Теоретические подходы к проблеме ключевых компетенций. //Дисс.канд. пед. наук 13.00.08.- Казань, 2005, с.18 -186с.
14. Ландшеер В. Концепция минимальной компетентности // Перспективы: вопросы образования.- 1988.- №1.-с.32

15. Хуторской А.В. Технология проектирования ключевых и предметных компетенций // Интернет-журнал "Эйдос". - 2005. - 12 декабря. <http://www.eidos.ru/journal/2005/1212.htm>. - В надзаг: Центр дистанционного образования "Эйдос"

## **ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ**

***Христосова Л.С., Рыкова Л.Л.***

*Харьковский гуманитарно-педагогический институт*

Повышение качества образования является одной из актуальных проблем не только для Украины, но и для всего мирового сообщества. Решение этой проблемы связано с модернизацией содержания образования, оптимизацией способов и технологий организации образовательного процесса и, конечно, переосмыслением цели и результата образования. В меняющемся мире система образования должна формировать такое качество, как универсализм – способность менять направления и способы деятельности. В настоящее время одним из наиболее развивающихся направлений педагогической теории и практики является компетентностный подход, который предполагает не усвоение учеником отдельных друг от друга знаний и умений, а овладение ими в комплексе. В связи с этим меняется, точнее, по-иному определяется система методов обучения [3].

В психолого-педагогической литературе понятие "компетентность" получило широкое распространение сравнительно недавно. Так, в конце 1960 - начале 1970-х гг. в западной, а в конце 1980-х гг. в отечественной литературе зарождается специальное направление - компетентностный подход в образовании. Толковый словарь русского языка под редакцией Д.И. Ушакова [2, с. 281] трактует термин «компетентность» как «осведомленность, авторитетность», а «компетенция» - «круг вопросов, явлений, в которых данное лицо обладает авторитетностью, познанием, опытом, круг полномочий». А.В. Хуторской рассматривает «компетенцию» как совокупность взаимосвязанных качеств личности (знаний, умений, навыков, способов деятельности), задаваемых по отношению к определенному кругу предметов и процессов, и необходимых для качественной продуктивной деятельности по отношению к ним, а «компетентность» – владение, обладание человеком соответствующей компетенцией, включающей его личностное отношение к ней и предмету деятельности [3, с. 138].

Таким образом, несмотря на разницу трактовок этих понятий разными авторами, «компетенция» – это знание, опыт, умение по кругу вопросов, в которых кто-либо хорошо осведомлен, а «компетентность» – это способность к решению жизненных и профессиональных задач в той или иной области. Можно сказать, что компетенции – это обобщённый интегральный характер понятия по отношению к «знаниям», «умениям», «навыкам».

Компетентностный подход не отрицает значений знаний, но он акцентирует внимание на готовности использовать полученные знания. Поэтому образовательная деятельность учащихся на современном этапе должна быть нацелена на формирование у них общеучебных знаний, умений, навыков и способов деятельности, систематизированных в минимальном перечне так называемых ключевых компетенций [3, с. 144]. Соответственно и цель образования должна соотноситься с формированием ключевых компетентностей.

А.В. Хуторской определяет 7 ключевых компетенций, среди которых значимыми в рамках данной работы являются информационные и коммуникативные. Информационная компетенция обеспечивает навыки деятельности ученика по отношению к информации, содержащейся в учебных предметах и образовательных областях, а также в окружающем мире. Коммуникативная компетенция предполагает сформированность способов взаимодействия с людьми и событиями, навыки работы в группе. Эти компетенции взаимообусловлены. Владение определенной информацией вызывает потребность высказаться. А для того чтобы принять участие в диалоге, нужна определенная информативность. Таким образом, обе эти компетенции можно объединить в единую, информационно-коммуникативную компетентность – умение работать с информацией, решать распространённые информационные задачи с помощью современных общедоступных информационных ресурсов (инструментов и источников).

Цель настоящей работы - организация формы проведения педагогической практики для студентов педвуза, направленной на формирование информационно-коммуникативных компетентностей школьников.

Мы определили следующие пути формирования информационно-коммуникативных компетентностей у школьников – выбор системы обучения, форм и методов работы, использование современных педагогических технологий, организация внеурочной деятельности учащихся, вовлечение родителей в процесс взаимодействия со школой. Эти направления мы реализовывали во время педагогической практики следующим образом (рис. 1).

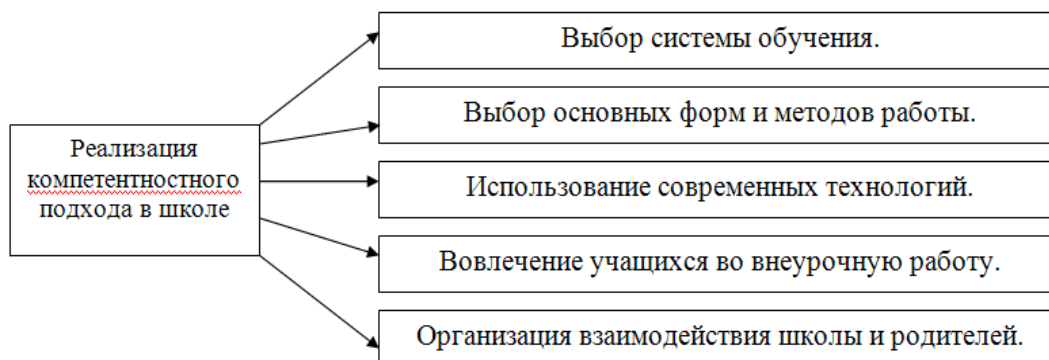


Рис. 1

Система обучения была определена базовыми школами, где преобладали традиционная система и система развивающего обучения (учитель и ученик являются главными звеньями в процессе обучения). Формы и методы работы были направлены на реализацию интерактивных моделей обучения, которые способствуют созданию атмосферы сотрудничества и формированию навыков самообучения [1, с. 9]. На каждом уроке использовались современные педагогические технологии, в том числе информационные, которые обеспечивали информационный обмен между участниками учебного процесса, а также обеспечивали соответствующий уровень и возможности системы поиска, хранения, обработки, передачи информации. Во внеурочное время учащиеся выполняли учебные проекты, в ходе которых им приходилось использовать эмпирические исследования (наблюдение, беседа, изучение опыта, эксперимент). Один из реализованных нами проектов - «Пластиковый бум», в процессе которого дети узнавали о вторичном использовании пластиковых изделий, посетили завод по переработке вторичного сырья и, конечно же, попробовали сами изготовить изделия из пластиковых отходов. При реализации проекта большую помощь оказывали родители - помогали в проведении исследований, подготовке анкетирования, организации экскурсии, работе кружка.

Таким образом, во время педагогической практики нами была организована работа на формирование информационно-коммуникативных компетентностей учащихся, что повысило их мотивацию к обучению, а соответственно и качество знаний. Так как у детей была единая цель, над которой они работали, в коллективе снизилась напряжённость, недоверие, развивалась система взаимопомощи, проявилась сплочённость коллектива учащихся, проявилось умение объединять личные интересы и интересы одноклассников, сформировался и выделился актив, образовались традиции коллектива.

Итак, компетентностный подход в образовании объективно соответствует интересам участников образовательного процесса. Вместе с тем этот подход вступает в противоречие со многими сложившимися в системе образования стереотипами, существующими критериями оценки учебной и педагогической деятельности детей и педагогов. Поэтому необходима теоретическая и методическая подготовка кадров к реализации компетентностного подхода в системе педагогического образования.

#### Література:

1. Пометун О.І. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: /О.І.Пометун, Л.В.Пироженко.- К.:Видавництво А.С.К.,2004.-192с.
2. Толковый словарь русского языка: В 4 т. Т.1 / Под ред. Д.И. Ушакова.- М., 1978 - 899 с.

3. Хуторской А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования // Ученик в обновляющейся школе. Сборник научных трудов.— М.: ИОСО РАО, 2002. — С. 135-157.

## УЯВЛЕННЯ ПРО УЧІННЯ – ШЛЯХ ДО РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ УЧНІВ

*Коваль М., Корнійчук А., Польська Ю., Свєкла Р., Тонковід В., Бургуун І.*

*Херсонський національний технічний університет*

Швидкість соціальних і технологічних змін у навколишньому середовищі, прискорює нагромадження інформаційних ресурсів та засобів навчання, що стають доступними для більшості людей планети, мобільність населення зумовлюють переосмислення цілей і змісту освіти. Сучасна українська школа повинна не просто дати учням той чи інший обсяг знань і умінь, але й сформувати таку людину, яка здатна критично мислити, приймати рішення, виробляти свою позицію в житті, власний світогляд, вміти адаптуватись до умов життя, змінюючи його на краще. Досягти таких результатів у навчанні можна через упровадження компетентнісного підходу, що розглядається як один із напрямків модернізації освіти і такий, що передбачає високу готовність випускників школи до успішної діяльності в різних сферах, зокрема навчально-пізнавальній, через формування в них системи навчально-пізнавальних компетентностей як сукупності компетентностей учня у сфері самостійної навчально-пізнавальної діяльності, що включає елементи логічної, методологічної і загальнонавчальної діяльності.

Відповідно до діяльнісного підходу, що існує у вітчизняній психології і педагогіці, розвиток психічних процесів, станів, здібностей і компетентностей зокрема, відбувається у діяльності, а саме у навчальній діяльності. Тому усвідомлення сутності навчальної діяльності, її структури і особливостей ми розглядаємо як шлях до розв'язання проблеми формування навчально-пізнавальних компетентностей учнів.

Навчальна діяльність є складною динамічною системою, складовими якої є: рівні відношень, поведінка, пізнавальна діяльність, психічний стан і фізіологічне забезпечення, що взаємопов'язані і взаємно обумовлюють один одного. Порушення в одній ланці призводить до порушень і зниження ефективності роботи всієї системи. Тому для з'ясування умов ефективності і успішності навчальної діяльності актуальним є визначення її структури.

Проблемі учіння присвячені праці багатьох науковців, серед яких С.І. Архангельський, Ю.К. Бабанський, Д.Н. Богоявленський, А.А. Вербицький, П.Я. Гальперін, В.В. Давидов, Л.В. Занков, В.А. Кан-Калік, Ю.А. Конаржевський, Н.В. Кузьміна, В.Я. Ляудис, А.К. Маркова, Н.А. Менчинська, Г.П. Неминуший, А.В. Непомнящий, П.І. Підкасистий, В.Л. Смірнов, Н.Ф. Тализіна, Н.Н. Тулькібаєва, А.В. Усова, Д.Б. Ельконін, Н.М. Яковлева та ін.

Навчальна діяльність (учіння) — це один із основних видів діяльності людини, спрямований на її саморозвиток через опанування способами предметних і пізнавальних дій, узагальнених за формою теоретичних знань [1].

З суспільної точки зору учіння — це особлива форма соціальної активності особистості. У цьому відношенні їй притаманні певні соціальні функції. З одного боку, як форма активності індивіда навчальна діяльність виступає основною умовою й засобом його психічного розвитку, забезпечуючи засвоєння теоретичних знань, а через них — і розвиток тих здібностей, які в них "кристалізовані". З іншого боку, учінню належить провідна роль у формуванні змістових характеристик особистості. Як форма соціальне прийнятного співробітництва дитини з дорослими та дітьми така діяльність виступає одним з основних засобів включення підростаючого індивіда в систему соціальних відносин, у колективну діяльність, у ході якої він засвоює суспільні цінності та норми людського життя.

З позиції діяльнісного підходу О. М. Леонтьєв стверджував, що учіння має місце там і тоді, де діяльність людини керується свідомою метою засвоїти певні знання, навички, вміння й форми поведінки та діяльності [2]. Як специфічний вид діяльності вона стає можливою лише на певному щаблі розвитку психіки людини, коли остання стає спроможною регулювати свої дії свідомо поставленою метою.

Учіння поряд з науковою діяльністю є окремим видом пізнавальної активності, яка, у свою чергу, має дві сторони: зовнішню й внутрішню, кожна з яких складається з окремих дій. Так, зовнішня гностична діяльність складається з предметних пізнавальних дій



(вимірювання, важення тощо), перцептивних дій (розглядання, спостереження, слухання), символічних дій (зображення, позначання, висловлювання). Внутрішня гностична діяльність передбачає єдність перцептивних, розумових і мнемічних дій, що недоступні спостереженню ззовні. Зовнішня гностична діяльність необхідна учням саме на перших етапах опанування навчальною інформацією, коли у свідомості дитини ще відсутні образи, поняття про предмет і відповідні їм розумові дії. Це так зване *учіння через роблення*. Воно передбачає широке застосування наочності в навчанні. А коли образи, поняття та дії, що необхідні для засвоєння нових знань і вмій, в учня вже сформовані, то для ефективного учіння стає достатнім лише внутрішня гностична діяльність, яка функціонує в режимі навчання через сприймання з опорою на слово.

Класифікація видів учіння представлена на рис. 2.

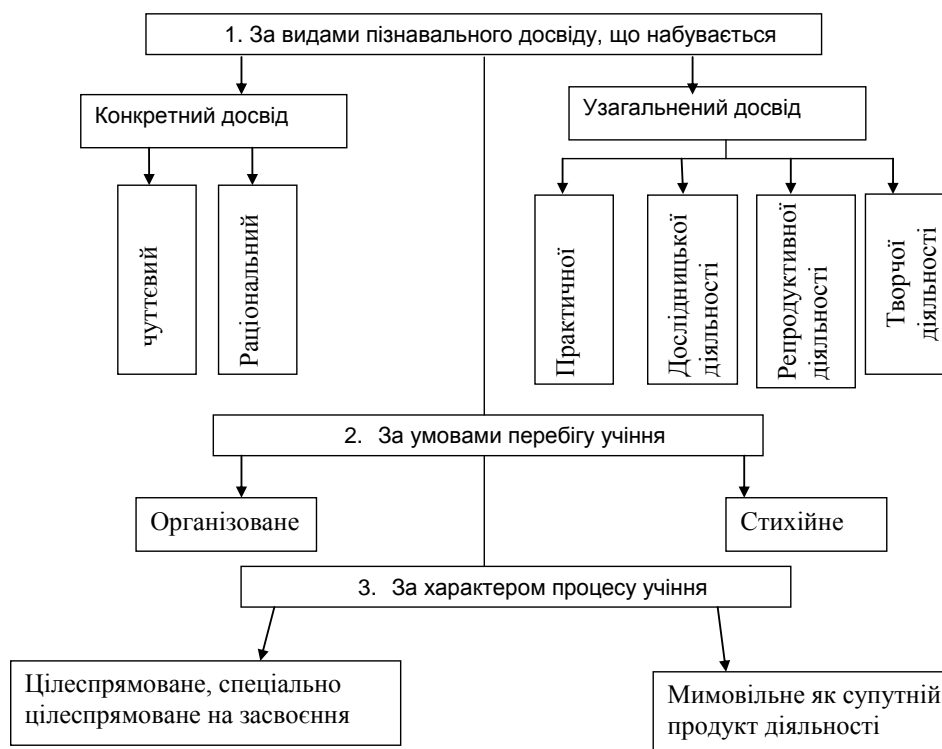


Рис.2. Схема класифікації видів учіння

Структуру навчальної діяльності можна аналізувати на трьох рівнях її організації: мета-, макро- й мікрорівнях.

Метарівень аналізу передбачає розгляд структури учіння як окремого моменту діяльності взагалі. Цей підхід виділяє в її структурі такі універсальні складові психологічної будови будь-якої діяльності, як мотиваційний, організаційний, інформаційний, виконавський і оцінковий компоненти та компонент контролю.

Макрорівневий підхід зорієнтований на виділення в структурі навчальної діяльності таких основних складових, які визначають психологічну специфіку здійснення саме цього виду діяльності на відміну від інших. На думку *І.І. Ільєсова* — найсистемнішого й найпослідовнішого сучасного дослідника цієї проблеми, макроструктура навчальної діяльності передбачає наявність двох основних компонентів — усвідомлення (з'ясування) змісту навчального матеріалу й засвоєння його [3]. Всі відомі на сьогодні теоретичні моделі учіння використовують для опису його макрокомпонентів терміни, близькі до наведених. Так, у *Я.А. Коменського* — це розуміння й заучування [4], у *К.Д. Ушинського* — здобування і закріплення знань [5]. *Е.Л. Торндайк* виділяв встановлення зв'язку та зміцнення його [6], а *О.М. Леонтьєв* — сприймання, розуміння й виконання та перевірку знань. *С.Л. Рубінштейн* [7] пропонував виокремлювати в учінні насамперед сприймання й осмислювання навчальної інформації й опанування нею, а *П.Я. Гальперін* — з'ясування й орієнтування в навчальних матеріалах і відпрацювання їх [8].

Мікрорівень аналізу становлять дії й операції, завдяки яким індивід з'ясовує й відпрацьовує зміст навчання, їх можна об'єднати у дві групи:

До *першої групи* слід віднести пізнавальні дії емпіричного й теоретичного рівнів та операції, що їх складають. Найповніше їхній зміст розкрив *С.Л. Рубінштейн* [7] в дослідженнях процесу пізнання як осмислювання явищ дійсності. Такий процес розгортається як пізнання одиничних явищ шляхом переходу від конкретного одиничного об'єкта до загального абстрактного теоретичного узагальнення його сутнісних ознак та від абстрактного загального до наочно одиничного, тобто від явища до його найсуттєвіших складових у їхніх відношеннях і — зворотно, до явища дійсності з метою пояснення емпіричної ситуації. Здійснюються ці процедури на основі таких операцій пізнання, як порівнювання, аналіз і синтез, абстрагування й узагальнювання, висновки з індукції й дедукції тощо.

До *другої групи* відносять дії оброблення й засвоєння матеріалу, які забезпечують перехід від з'ясування його до опанування ним, тобто забезпечують здатність відтворювати й застосовувати матеріал як у діяльності учіння, так і в широкій соціальній практиці. Досягнутий рівень опанування навчальним матеріалом можна описати через такі характеристики засвоєних знань, як ступінь їх інтеріоризації, автоматизації, усвідомленості, розгорнутості тощо.

При цьому інтеріоризацію можна описати як процес, що складається зі спеціальних прийомів опосередкування, а саме:

- використання штучних класифікацій та угруповань матеріалу;
- кодування у вигляді спеціальних знаків-позначень, схематизацій як графічного й образного моделювання;
- включення засвоєного матеріалу в раніше інтеріоризовані узагальнені знання та дії тощо.

Для процесу автоматизації характерні такі психічні дії та операції:

- згортання й скорочування обґрунтувань (внаслідок частих повторень зникають, насамперед, міркування, які відповідають на запитання, чому потрібно так робити, — апеляції до правила раніше встановленої закономірності, а залишаються лише оперативні елементи міркувань, які відповідають на запитання, що і як треба робити, тобто, які операції та в якій послідовності здійснювати);
- девербалізація алгоритму й матеріалів засвоєння завдяки їхньому переходові в глибиннішу — розумову форму існування;
- об'єднання окремих операцій в єдине ціле, яке надалі реалізується без прямого контролю свідомості як інтегрований, цілісний процес, тобто як навичка.

Усвідомленість і розгорнутість являють собою синтез повноти знань і можливостей відтворити їх у вербальній формі.

Отже, відповідно проведеного дослідження, учіння (навчальна діяльність) являється одним із основних видів діяльності людини, що спрямований на її саморозвиток через опанування способами предметних і пізнавальних дій, узагальнених за формою теоретичних знань. Виявлено, що ефективність і успішність навчальної діяльності учнів може бути забезпечена при оптимальному функціонуванні її структури, на яку впливають як зовнішні (об'єктивні), так і внутрішні (суб'єктивні) чинники.

Учіння поряд із науковою діяльністю є окремим видом пізнавальної активності, яке за умовами перебігу може поділятися на: організоване і стихійне; за характером процесу — на цілеспрямоване та мимовільне. Можна зробити висновок, що учіння має місце там і тоді, де діяльність людини керується свідомою метою засвоїти певні знання, навички, вміння й форми поведінки та діяльності. Все це має бути враховано при виділенні елементів у системі навчально-пізнавальних компетенцій учнів.

### **Література:**

1. Власова О.І. Педагогічна психологія. Навч. посібник — К.: Либідь, 2005. 400с.
2. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. — М.: Смысл; Издательский центр «Академия», 2004. — 352 с.
3. Ильясов И.И. Структура процесса учения. - М.: Издательство Московского университета, 1986. — 199с.
4. Коменский Я.А. Избранные педагогические сочинения. — М., 1955
5. Ушинский К.Д. Педагогические сочинения. — М.: АПН РСФСР, 1950. — Т.8. — 540 с.
6. Торндайк Э. Процесс учения у человека. М., 1935
7. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. В 2 т. Т. 2. — М.: Педагогика, 1989. — 328 с.
8. Гальперин П.Я. Методы обучения и умственное развитие ребенка. — М.: Изд-во МГУ, 1988. — 45 с.

## БІОЕТИЧНЕ ВИХОВАННЯ ЯК СКЛАДОВА ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ ПІДГОТОВКИ ШКОЛЯРІВ

*Шулдик О.О., Троцька О.С., Степанюк А.В.*

*Тернопільський національний педагогічний університет ім. В.Гнатюка*

На наших очах відбувається перехід від індустріального суспільства до постіндустріального. В процесі цього переходу істотно зростає соціальне і культурне значення системи освіти, що пов'язане як з постійно зростаючим обсягом інформації і її життєво важливою роллю для людини, так і з необхідністю усвідомлено та компетентно вирішувати нові етичні, соціальні і політичні проблеми. Тобто, нині ключовим фактором стає освіченість людини. Тому, без належної уваги до біоетичного виховання підростаючого покоління будь-яка програма реалізації біоетичних проблем не може розглядатись як цілісне утворення з позиції педагогічної науки. При цьому виникає суперечність між сучасним станом наук про природу, виховними можливостями їх змісту та реалізації проблеми біоетичного виховання на рівнях формування змісту навчального матеріалу, педагогічної діяльності та особистісного надбання. Частково усунути зазначену суперечність можливо шляхом вирішення мети та завдань поетичного виховання школярів. Тому **метою статті** є обґрунтування доцільності здійснення біо(еко)тичного виховання учнів та опис системи його практичної реалізації.

Природничонауковою основою біоетики є концепції біоцентризму та екоцентризму, згідно яких людина, як один з біологічних видів, не має жодних привілеїв щодо використання інших видів, а її вплив на природу має бути мінімальним. Формування етичного ставлення до всіх живих організмів (біоетика), яких на землі нараховується близько 4 млн., доцільно покласти в основу конструювання змісту освіти молодшої та середньої ланки загальноосвітньої школи. Для сприйняття екологічної, біосферної етики (етичне ставлення до всіх інших видів живих організмів, що є складовими нашої планети), на що націлюють нас Державний стандарт загальної середньої освіти, зокрема, його освітня галузь «Природознавство», найбільш сензитивним є старший шкільний вік. При цьому школярам важливо усвідомити те, що будь-яка біологічна система (клітина, організм, вид, біосфера) є дуальною: вона може бути розглянута і як самостійна цілісність, і як структурна одиниця системи більш високого порядку. Взаємини людства з іншими видами і біосферою, загалом, можна розглядати в цих концептуальних рамках як взаємини систем, які базуються на законі ієрархічної залежності. Подібним чином можна тлумачити не лише проблеми охорони біоса, але і проблеми, які пов'язані з застосуванням багатьох новітніх технологій, таких як клонування, використання стовбурових клітин, генна інженерія та інші.

На даний час правомірно виділяють три основні рівні світорозуміння: матеріалістично-детерміністське, трансцендентальне та синергетичне. На нашу думку світогляд, який базується на синергетичному підході до розуміння дійсності має неабиякі можливості для розкриття сутності організмів як складних інформаційно-біоенергетичних систем, що дає учням змогу усвідомити відчуття спорідненості з природою, переконатись, що людина не стоїть над нею, а розчинена в природі, так само як і остання розчинена в людині. Розкриття енергетичної та інформаційної сутності реакції-відповіді будь-якого організму на подразнення дозволяє конструювати зміст освіти з врахуванням положень біоцентризму.

Біо(еко)етика має стати регуляторним принципом поведінки та мислення не тільки окремих особистостей, а й головним чином усєї світової цивілізації, якщо звичайно людство не хоче швидко зникнути з лиця Землі. Для цього на методологічних засадах інтеграції та гуманітаризації змісту освіти, теорії біоцентризму, основних положень синергетики та системології, психоемоційної емпатії розроблено систему етичного виховання старшокласників в процесі вивчення біології, яка ґрунтується на концептуальних засадах екологічної та біологічної етики та включає шляхи, етапи та засоби (комплекс інформації, система завдань) екоетичного виховання школярів. Вона передбачає:

1. Поєднання трьох взаємопов'язаних шляхів формування біо(еко)етичних знань: поліпредметний, монопредметний, змішаний.

2. Виховний вплив здійснюється протягом трьох взаємообумовлених етапів: акумуляційного (отримання досвіду спілкування з представниками живої природи в молодшій школі); пропедевтично-діяльнісного (формування етичного ставлення до живих організмів та нагромадження фрагментарних знань про екосистеми в основній школі); ціннісно-

діяльнісного (формування етичного ставлення учнів до екосистем у старшій школі). Такий підхід дозволяє розглядати етичне виховання школярів як кумулятивний процес, на кожному етапі якого підсумовуються в концентрованому вигляді минулі досягнення і кожен результат входить невід'ємною частиною в загальний фонд відповідного процесу. При цьому він не перекреслюється наступними успіхами пізнання, а лише переосмислюється, уточнюється й розширюється. Процес формування етичного ставлення до природи на всіх етапах загалом відбувається за схемою: знання (інформація) → емоції → почуття → зацікавленість → допитливість → переконання → етичне ставлення → діяльність, але на першому етапі він починається із безпосереднього спілкування з природою.

3. Засоби формування етичного ставлення до природи – комплекс інформації екоетичного спрямування (основні блоки: Становлення екологічної етики як окремого напрямку екологічної науки. Особливості ставлення людини до природи в різні часи. Сутність напрямів екологічної етики. Спроби гармонізації взаємовідносин людини і природи. Актуальні проблеми екологічної етики) та система завдань на її засвоєння.

Розробка навчально-методичного забезпечення біо(еко)етичного виховання учнів основної та старшої школи здійснюється на даний час в Тернопільському національному педагогічному університеті імені В.Гнатюка

## **ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ – АЛЬТЕРНАТИВНА ФОРМА ОТРИМАННЯ ЗНАТЬ**

**Коненко О.В., Стяглик Н.І.**

*Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С. Сковороди*

Фахівець XXI століття - це людина, яка вільно володіє сучасними інформаційними технологіями, постійно підвищує і вдосконалює свій професійний рівень. Придбання нових знань і навичок, практично корисних і застосовуваних у роботі в епоху інформаційного суспільства значно розширює можливості самореалізації і сприяє кар'єрному росту. Проте одною з головних перешкод, що виникає на шляху тих, хто бажає продовжити навчання (враховуючи, що більшість з них вже працює), є брак часу. Більшість не має можливості приїжджати кожного дня на заняття до навчального закладу. Іншою значною перешкодою є відстань. Якщо навчальний заклад розташований в іншому місті, часто відвідувати заняття також незручно і дорого. Слід зазначити, що "класична" заочна форма навчання часто не виправдовує свого призначення. Знання, що отримує студент, в більшості випадків є поверховими, а самі заняття непродуктивними. Крім того, навчальний процес продовжується досить довго.

Альтернативною формою отримання знань, що набуває зараз широкого розповсюдження в Україні і в країнах СНД, є дистанційне навчання. Дистанційне навчання – нова організація освітнього процесу, що ґрунтується на використанні як кращих традиційних методів навчання, так і нових інформаційних та телекомунікаційних технологій, а також на принципах самостійного навчання. Призначена для широких верств населення незалежно від матеріального забезпечення, місця проживання, стану здоров'я. Необхідними умовами для дистанційного навчання є:

– по-перше, доступ до комп'ютера;

– по-друге, вихід до мережі Internet. Якщо такої можливості немає, можлива кейсова форма: коли студенту видається так званий "кейс", що містить усі необхідні навчальні матеріали і посібники;

– по-третє, бажання навчатися і вміння працювати самостійно. Це дуже важливо, тому що саме від цих двох рис залежить ефективність всього навчального процесу.

Дистанційне навчання відкриває студентам доступ до нетрадиційних джерел інформації, підвищує ефективність самостійної роботи, дає нові можливості для творчості, оволодіння і закріплення різноманітних професійних навичок, а викладачам дозволяє реалізувати принципово нові форми і методи навчання із застосуванням концептуального і математичного моделювання явищ і процесів. Звичайно, марно було б стверджувати, що системи дистанційної освіти бездоганні і не мають мінусів. Інколи вони поступаються традиційному навчанню. Виною цьому можуть бути погані педагоги, брак навчальних матеріалів. Слід пам'ятати про те, що студент все-таки позбавлений живого спілкування з

викладачем і залежить від якості роботи пошти, телефону чи Інтернету. Декого зупиняє дорожняча навчальних аудіо - та відеоматеріалів. Переваги та недоліки дистанційного навчання наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Переваги та недоліки дистанційної освіти

Переваги дистанційної освіти	Недоліки дистанційної освіти
Навчатись у відповідності до свого темпу, особистісних особливостей та освітніх потреб.	Відсутність особистісного спілкування між викладачем та студентом (відбувається менш ефективна, безособистісна передача знань).
Не обмежувати себе у виборі навчального закладу та освітніх можливостей, попри своє місцеперебування.	Не вистачає спілкування з колегами - студентами для обміну досвідом.
Використовувати під час процесу навчання сучасні технології, тобто, паралельно засвоювати навички, які згодом знадобляться під час роботи.	Необхідність наявності у студента сильної особистісної мотивації, вміння навчатися самостійно, без постійної підтримки та підштовхування з боку викладача.
Самостійно планувати час та розклад занять, а також перелік предметів, що вивчаються.	Відсутність можливості негайного практичного застосування отриманих знань із наступним обговоренням виниклих питань з викладачем і роз'яснення ситуації на конкретних прикладах.
Навчатися у найбільш приємній та сприяючій продуктивності обстановці, створюючи для себе сприятливу атмосферу.	Студенти не завжди можуть забезпечити себе достатнім технічним обладнанням - мати комп'ютер та постійний вихід у Інтернет.

В будь – якому випадку, які б курси дистанційного навчання не розроблялись, об'єктивно виникає необхідність передбачити інваріантні компоненти. В загальній структурі будь – якого дистанційного курсу виділяють два основних блоки. Перший блок курсу – нульовий:

- описання та програма курсу – з описом структури курсу, навчальних матеріалів і системи оцінювання;
- методичні рекомендації по самостійній роботі слухачів з курсом;
- бібліографія - список основної і додаткової літератури по курсу;
- автори курсу, тьютори – коротка творча біографія автора курсу і тьюторів, основні публікації. Можливі аудіо і відео ролик;
- глосарій, форум новин;
- вхідний контроль – тест, що визначає початковий рівень знань по темам, які передують тій, що вивчається зараз;
- пакет анкет або опитувань - для знайомства з потенційними слухачами;
- галерея робіт слухачів – база рефератів, проектів, презентацій та інш.;
- питання, що найчастіше обговорюються та відповіді на них.

Другий блок курсу – тематичний. Він складається з кількох модулів (розділів). Матеріал кожного модулю поділяється на теми. В кінці модулю пропонуються питання для самоперевірки, що містять теоретичну частину та практичні завдання. Завершується модуль індивідуальними завданнями для студентів. Як приклад розглянемо тему з вищої математики для економічного факультету «Диференціал функції». Для самоперевірки можна запропонувати такі питання:

–сформулюйте загальні правила диференціювання функцій і напишіть формули диференціювання основних елементарних функцій.

До кожної теми підібрані індивідуальні завдання у формі тестів, творчого рівня. Наприклад,

- знайдіть похідні заданих функцій:

$y = \frac{5x^2 + 4}{1 + x^2}$	$y = 4^{3x}$	$y = \sqrt{x}$	$y = \sqrt[4]{x+1} \cos(3x)$	$y = \arctg[\ln(x + 4x^2)]$	$y = \frac{2^x}{x + \sin x}$
--------------------------------	--------------	----------------	------------------------------	-----------------------------	------------------------------

– дослідіть засобами диференціального числення функцію  $y = f(x)$  і побудуйте її графік  
 $y = \frac{4x - 12}{(x - 2)^2}$

Отже, система дистанційної освіти має як переваги так і недоліки. Вона дає можливість одержати освіту молоді, яка вимушена поєднувати навчання з роботою або проживає у віддаленій від обласних центрів місцевості, тощо. Підготовка та розробка курсу дистанційної освіти вимагає від викладачів високого рівня професійної майстерності.

### Література:

1. Дистанційний навчальний процес [Текст]: навч. посібник для викладачів вищ. та серед. навч. закл. / [В.М. Кухаренко [та ін.]]; за ред. : В.Ю. Биков та В.М. Кухаренко; Нац. техн. ун-т «Харк. політехн. ін.-т». – К.: Київ. ун-т, 2005. – 365с.
2. Олексенко В.М. Енциклопедичний словник з дистанційного навчання / В.М. Олексенко. – Х.: Друкарня 3, 2004. – 163с.
3. Практикум по дидактике и методикам обучения/ А.В. Хуторской.- СПб.: Питер, 2004.- 541 с.: ил. – (серия «Учебное пособие»).
4. Хуторской А. В. Интернет в школе. Практикум по дистанционному обучению. М.: ИОСО РАО, 2000.
5. Хуторской А. В. Современная дидактика: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2001. – С.442 - 458

## ФОРМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

**Гнатенко Т.В., Стяглик Н.І.**

*Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С. Сковороди*

Сучасний характер та динамізм розвитку суспільства ставить перед психологами, педагогами та фахівцями в області організації освіти нові завдання. Одне з них - це пошук і впровадження нових, ефективніших форм навчання. Однією з таких форм є дистанційне навчання.

Відомий педагог А.В. Хуторський у своїх дослідженнях виділяє два підходи до розуміння сутності дистанційного навчання. З одного боку, під ним він розуміє обмін інформацією між викладачем і студентом (групою студентів) за допомогою електронних мереж чи інших засобів телекомунікацій. З іншого боку, домінантою дистанційного навчання педагог покладає особистісну продуктивну діяльність студентів, яка створюється за допомогою сучасних засобів телекомунікацій. А.В.Хуторський дає таке визначення: «Дистанційне навчання – це навчання за допомогою засобів телекомунікацій, при якому віддалені один від одного суб'єкти навчання (учні, викладачі, тьютори) здійснюють навчальний процес, який супроводжується створенням навчальної продукції і їх зовнішніми змінами (приростами). Сучасне дистанційне навчання здійснюється в основному за допомогою технологій і ресурсів мережі Інтернет».[4]

У науковій і методичній літературі виділяють такі види форм організації учбової діяльності при дистанційному навчанні, як традиційні та нетрадиційні. Основні традиційні форми наведені у наступній схемі 1.

Лекції є одними із найважливіших форм навчальних занять і складають основу теоретичної підготовки осіб, що навчаються, яка направлена на первинне оволодіння інформацією.

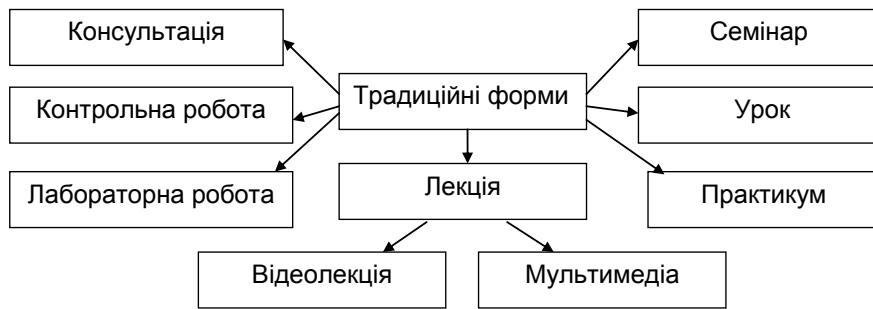


Схема1. Традиційні форми організації учбової діяльності при дистанційному навчанні

Лекції дистанційного навчання, на відміну від традиційних аудиторних, виключають живе спілкування з викладачем. Проте, мають і ряд переваг. Використання новітніх інформаційних технологій (гіпертексту, мультимедіа, графіки та ін.) робить лекції виразними і наочними. Їх можна вивчати у будь-який час і на будь-якій відстані. Крім того, не потрібно конспектувати матеріал. У слухача є можливість багаторазового звернення до незрозумілих при читанні місць, чергування читання з обдумуванням, аналізом. Окрім того у тексті легше побачити загальну структуру змісту. Питання, що залишаються у слухача після з'ясування змісту текстового матеріалу, як правило, глибші за постановкою, принципівіші по суті, змістовніші за формою, оскільки виникають у результаті серйозного опрацювання матеріалу та його осмисленні. Єдине, що ми втрачаємо при цьому, так це позитивні психологічні моменти спілкування з лектором. Тому найбільший дидактичний ефект досягається, коли після знайомства з матеріалом слідує консультація, яка проводиться, наприклад, через електронну пошту.

**Відеолекція.** Лекція викладача записується на відеоплівку. Методом нелінійного монтажу вона може бути доповнена мультимедіа додатками, що ілюструють виклад лекції. Такі доповнення не тільки збагачують зміст лекції, а й роблять її виклад більш живим і привабливим для студентів. Безсумнівною перевагою такого способу викладу теоретичного матеріалу є можливість прослухати лекцію у будь-який зручний час, повторно звертаючись до місць, що викликають найбільші труднощі.

**Мультимедіа лекція** – теоретичний матеріал завдяки використанню мультимедіа засобів структурований так, що кожна особа, що навчається, може обрати для себе оптимальну траєкторію вивчення матеріалу, зручний темп роботи над курсом і спосіб вивчення, що максимально відповідає психофізіологічним особливостям її сприйняття. Навчаючий ефект у таких програмах досягається не тільки завдяки змістовній частині і дружньому інтерфейсу, але і за рахунок використання, наприклад, тестуючих програм, що дозволяють особі, що навчається, оцінювати ступінь засвоєння ним теоретичного навчального матеріалу.

**Урок** - форма навчання, що характеризується контролем пізнавальної діяльності осіб, що навчаються у процесі вивчення теоретичного матеріалу і придбання основних навичок рішення типових задач. Урок складається з невеликих порцій учбового матеріалу, що закінчуються декількома питаннями по вивченому фрагменту матеріалу. Якщо відповіді на питання отримані вірні, то слухач допускається до наступного блоку матеріалу, в іншому випадку йому пропонується більш уважно вивчити запропонований матеріал. У разі виникнення труднощів слухач може звернутися до інших слухачів або тьютора курсу з питаннями у відповідних тематичних форумах і чатах.

**Практичні заняття (практикуми)** - форма організації навчального процесу, що спрямована на закріплення теоретичних знань шляхом обговорення першоджерел і рішення конкретних завдань, що проходить під керівництвом викладача. Використання інформаційних технологій вимагає зміни характеру організації практичних занять і посилення їх методичної забезпеченості.

Матеріал практикуму повинен бути побудований так, щоб виконання попереднього завдання слугувало основою для успішного виконання наступного завдання, тобто трудність кожного подальшого завдання зростає. При такому варіанті структуризації матеріалу важливі коментарі, у яких повинні визначатися завдання і рівень знань, якими необхідно володіти для виконання подальших завдань.

*Семінарські заняття* – є однією з основних організаційних форм навчальної діяльності, які формують дослідницький підхід до вивчення учбового і наукового матеріалу. Теоретичний характер семінарських занять визначає специфіку використання мультимедіа курсів, які повинні бути представлені, головним чином, у текстовому вигляді. Семінари будуються, як правило, на основі живого творчого обговорення, товариської дискусії з даної тематики.

Семінари можуть проводитися при дистанційному навчанні за допомогою комп'ютерних відео- і телеконференцій. У педагогічному аспекті відео варіант нічим не відрізняється від традиційних, оскільки учасники процесу бачать один одного на екранах моніторів комп'ютера. Семінари, що проводяться за допомогою телеконференцій (тобто при письмовому, невербальному спілкуванні) можуть називатися віртуальними, оскільки його учасники не бачать один одного, а обмінюється тільки текстовими повідомленнями. Семінар проходить у не реальному масштабі часу і при цьому викладач може оцінити активність кожного слухача.

*Консультації* є однією з форм керівництва роботою осіб, що навчаються, і надання їм допомоги при самостійному вивченні дисципліни. Використовується телефон і електронна пошта, форуми і чати. Консультації допомагають педагогу оцінити особисті якості студента: інтелект, увагу, пам'ять, уяву та мислення.

*Лабораторні роботи* дозволяють об'єднати теоретико-методологічні знання і практичні навички студентів у процесі науково-дослідної діяльності. У традиційній освітній системі лабораторні роботи вимагають: спеціального обладнання, макетів, імітаторів, тренажерів, хімічних реактивів і т.д. Можливості дистанційного навчання надалі можуть істотно спростити завдання проведення лабораторного практикуму за рахунок використання мультимедіа-технологій, імітаційного моделювання і т.д. Віртуальна реальність дозволить продемонструвати слухачам явища, які у звичайних умовах показати дуже складно або взагалі неможливо.

*Контрольні роботи.* Контроль у освітньому процесі полягає у перевірці ходу і результатів теоретичного і практичного засвоєння слухачами учбового матеріалу. Оцінка знань, умінь і навичок, отриманих у процесі дистанційного навчання, набуває особливого значення з причини відсутності безпосереднього контакту особи, що навчається, і педагога. Особливістю контролю у системі дистанційного навчання є необхідність додаткової реалізації функцій ідентифікації студента для виключення можливості фальсифікації навчання.

Доцільні два типи контролю: регламентний і самоконтроль. При регламентних формах доцільно організувати безперервний зв'язок у вигляді вхідного, поточного і вихідного контролю. Результати вхідного контролю, дають можливість здійснювати управління процесом навчання, оскільки за їх допомогою визначаються підходи до організації індивідуального процесу навчання. Самоконтроль здійснюється як за допомогою комп'ютерних навчальних систем, так і елементарними прийомами, шляхом відповідей на контрольні питання або тести по розділах навчальної програми.

Засоби інформаційних і телекомунікаційних технологій представляють такі незвичайні можливості для підвищення ефективності навчального процесу, що можна говорити про появу нових нерегламентованих, нетрадиційних форм учбових занять, наприклад, кооперативного навчання (методу проектів, методу учбових або тренінгових фірм). Методом «проектів» - спільна навчально-пізнавальна, творча або ігрова діяльність студентів, організована на основі комп'ютерної телекомунікації, така, що має загальну мету, узгоджені методи, способи, спрямовані на досягнення загального результату. При проведенні занять за методом проектів слухачі отримують знання і уміння у процесі планування і виконання практичних завдань.

Як бачимо при реалізації дистанційного навчання можливо у повній мірі використовувати як традиційні форми організації навчальної діяльності, так і нетрадиційні.

### **Література:**

1. Дистанційний навчальний процес [Текст]: Навч. посібник для викладачів вищ. та серед. навч. закл. / [ В.М. Кухаренко [та ін.]]; за ред. : В.Ю. Биков та В.М. Кухаренко; Нац. техн. ун-т «Харк. політехн. ін.-т». – К.: Київ. ун-т, 2005. – 365с.
2. Кухаренко В.М. Дистанційне навчання: умови застосування. Дистанційний курс [Текст]: навч. посібник для викладачів вищ. та серед. навч. закл. / [ В.М. Кухаренко, О.В. Рибалко]; за ред. В.М. Кухаренко; Нац. техн. ун-т « Харк. політехн. ін.-т». [2-ге вид., доп.]: – Х.: Торсинг, 2001. – 319с.



3. Олексенко В.М. Енциклопедичний словник з дистанційного навчання / В.М. Олексенко. – Х.: Друкарня 3, 2004. – 163с.
4. Практикум по дидактике и методикам обучения / А.В. Хуторской. - СПб.: Питер, 2004. – 541с.

## РОЗРОБКА ЕЛЕКТРОННОГО ЗАСОБУ НАВЧАННЯ

**Борзикіна Н.В., Липтєва М.В**

*Харківський національний педагогічний університет ім.Г.С.Сковороди*

Потреба сучасного суспільства у спеціалістах, які вільно володіють іноземною мовою у побуті та у професійній діяльності, зумовлює необхідність пошуку нових конструктивних ідей для вирішення проблеми оптимізації та інтенсифікації навчання іноземних мов, здобуття нових знань та удосконалення рівня мовної та мовленнєвої підготовки.

Необхідність навчити якомога більшу кількість людей говорити іноземною мовою і розуміти іноземну мову зростає з кожним роком у зв'язку з розвитком міжнародних, політичних, економічних і культурних зв'язків. Провідну роль у розвитку навичок оволодіння англійською мовою, особливо в сучасних школах, відіграють технічні засоби навчання (слухової, зорової і зорово-слухової наочності).

При цьому варто обов'язково підкреслити, що останніми роками актуальним стає питання про застосування нових інформаційних технологій у педагогічній діяльності вчителя іноземної мови в школі.

Основною метою навчання іноземним мовам є формування і розвиток комунікативної культури школярів, навчання практичному оволодінню іноземною мовою. Завдання вчителя полягає в тому, щоб створити умови практичного оволодіння мовою кожним учнем, вибрати такі методи навчання, які дозволили б кожному учню виявити свою активність, свою творчість. Завданням вчителя є і те, щоб активізувати пізнавальну діяльність учня в процесі навчання іноземним мовам [3].

Усе це потребує пошуку більш ефективних засобів навчання, які б використовувались у навчальному процесі. Таким вимогам можуть відповідати існуючі комп'ютерні засоби навчання, до яких належать електронні посібники, мультимедійні курси, тренінгові програми, словники та ін.

Засоби навчання — допоміжні матеріально-технічні засоби з їх специфічними дидактичними функціями. Особливо цінними з погляду іноземної мови є електронні засоби навчання, завдяки яким учні сприймають не готовий матеріал, а активізують свою пізнавальну діяльність. Зміст і логічна побудова схематичного динамічного зображення полегшують перехід від чуттєвого сприйняття до абстрактного мислення [2].

Система «людина і комп'ютер» перетворилася у цікаву проблему дослідження. І взаємодія людини з комп'ютером має бути забезпечена вже шкільною освітою. Надаючи різноманітні засоби відображення навчальної інформації у сполученні з інтерактивністю, мультимедіа забезпечує якісно новий рівень навчання.

Поряд із розвитком технічних можливостей сучасних комп'ютерів суттєво змінюється візуальна організація мультимедійного середовища [1]. Можливості широкого використання тривимірної графіки у сполученні з аудіо засобами дозволяє перейти від традиційного електронного підручника з гіпертекстовими сторінками, що наближено реалізує традиційний паперовий підручник, до інтерактивного освітнього середовища, де екран монітора стає вікном у новий світ знань, у якому образи реальних об'єктів діють разом із віртуальними моделями.

Але при достатньо великому виборі дидактичних засобів, вчитель часто зустрічається з проблемою відсутності відповідного до його потреб продукту. Виникає необхідність створення засобів навчання нового покоління, які б спиралися на досягнення сучасної педагогічної науки та можливості новітніх інформаційних технологій.

Вирішити цю проблему можливо — треба створити свій власний електронний засіб навчання і написати його гіпертекстовою мовою html.

Для того, щоб писати мовою html не потрібно витратити кошти на інструментальні засоби розробки, досить лише стандартної програми «блокнот» та будь якої програми для перегляду web-сторінки (зазвичай є на кожному комп'ютері), а також базові знання про

гіпертекст (є велика кількість безкоштовних підручників в Інтернеті), знання за курсом та бажання створити свій власний продукт.

Розробка електронного дидактичного засобу складається з таких загальних етапів: попередній, основний і завершальний.

Попередній етап передбачає: вибір навчального курсу; написання сценарію навчального курсу; підбір ілюстративного і довідкового матеріалу; створення ескізів інтерфейсу; написання алгоритму програми та окремих блоків;

Основний етап: безпосередня робота зі створення навчального курсу: зміст курсу; форма представлення матеріалу: гарнітура шрифту, графічні зображення, апаратні засоби.

Завершальний етап: тестування навчального курсу, доопрацювання електронного дидактичного засобу.

### **Література:**

1. Биков В. Ю. Ключові чинники та сучасні інструменти розвитку системи освіти. – Інформаційні технології і засоби навчання// Електронне наукове фахове видання. – 2007. – Вип. 2.
2. Гальперин П.Я., Марютина Т.М., Мешкова Т.А. Внимание школьника. – М.: Педагогика, 1987.
3. Науменко О.М. Окремі методичні засади підготовки майбутніх вчителів до використання засобів ІКТ в навчальній діяльності // Інформаційні технології і засоби навчання. Електронне наукове фахове видання. – 2007. – Вип. 4.

## **ТРЕБОВАНИЯ К ОСВЕЩЕННОСТИ ПОМЕЩЕНИЙ**

*Чиглицев А.В., Одинцов В.В.*

*Херсонский государственный университет.*

Освещённость рабочих мест, выполнение определённых видов деятельности: черчение, письмо, чтение, рисование, просмотр телепередач, работа с интернетом, просмотр слайдом и другое, имеет огромное значение, как и для здоровья человека, так и для качества выполняемой работы. Существуют определённые нормативы освещённости и методы её увеличения искусственно.

Нормированные значения освещённости в люксах, отличаются на одну ступень, следует принимать по шкале: 0,2;0,3;0.

### **Естественное освещение**

Помещения с постоянным пребыванием людей должны иметь, как правило, естественное освещение. Естественное освещение подразделяется на боковое, верхнее и верхне-боковое (комбинированное). Установленные расчетом размеры световых проемов допускается изменять на +5, -10%.

Неравномерность естественного освещения помещений производственных и общественных зданий с верхним или верхним и естественным боковым освещением и основных помещений для детей и подростков при боковом освещении не должна превышать 3:1.

Солнцезащитные устройства в общественных и жилых зданиях следует предусматривать в соответствии с главами СНиП по проектированию этих зданий, а также с главами по строительной теплотехнике.

### **Совмещенное освещение**

Совмещенное освещение помещений, жилых, общественных и вспомогательных зданий допускается предусматривать в случаях, когда это требуется по условиям выбора рациональных объемно-планировочных решений, за исключением жилых комнат и кухонь жилых домов, помещений для пребывания детей, учебных и учебно-производственных помещений, кабинетов врачей и палат лечебно-профилактических учреждений, спальных помещений санаториев и домов отдыха.

Применение ламп накаливания допускается в отдельных случаях, когда по условиям технологии, среды и требований оформления интерьера использование газоразрядных источников света невозможно или нецелесообразно.

### Искусственное освещение

Искусственное освещение подразделяется на рабочее, аварийное, эвакуационное (аварийное освещение для эвакуации), охранное. При необходимости часть светильников того или иного вида освещения может использоваться для дежурного освещения.

Искусственное освещение следует предусматривать для всех помещений, зданий, а также участков открытых пространств, предназначенных для работы, прохода людей и движения транспорта.

Для освещения помещений, как правило, следует предусматривать газоразрядные лампы низкого и высокого давления (люминесцентных, ДРЛ, металлогалогенных, натриевые, ксеноновые). В случае невозможности и технико-экономической нецелесообразности применения газоразрядных источников света допускается использование ламп накаливания.

Аварийное освещение следует предусматривать, если отключение рабочего освещения и связанное с этим нарушение нормального обслуживания оборудования и механизмов может вызвать: взрыв, пожар, отравление людей; длительное нарушение технологического процесса; нарушение работы электростанций, узлов радиопередач; нарушение обслуживания больных в операционных блоках и т.д. Эвакуационное освещение в помещениях или в местах производства работ вне зданий следует предусматривать: в местах, опасных для прохода людей; в проходах и на лестницах, служащих для эвакуации людей, при числе эвакуирующихся более 50 человек; в лестничных клетках жилых домов высотой 6 этажей и более и т.д. [2]

### Общие термины

1. Рабочая поверхность – поверхность, на которой производится работа и на которой нормируется или измеряется освещенность.

Освещение при черчении, письме – (30-60) лк, ремонт часов – 100лк, под. прямым солнечными лучами – в полдень – 100000лк, в светлой комнате, не очень далеко от окна – 100 лк, от полной луны – 0,2 лк, от ночного неба в безлунную ночь – 0,0003 лк.

2. Условная рабочая поверхность – условно принятая горизонтальная поверхность, расположенная на высоте 0,8м от пола.

3. Коэффициент запаса К– расчетный коэффициент, учитывающий снижение КЕО и освещенности в процессе эксплуатации вследствие загрязнения и старения светопрозрачных заполнений в световых проемах, источников света (ламп) и светильников, а также снижение отражающих свойств поверхностей помещения. [1]

### Литература:

1. Ушкалов С. Безопасность жизнедеятельности. – К.: Факт. – 2008. – 425с.
2. Бачинський О. Й, Путітов В.В., Суворов М.П. Довідник з фізики. – К.: Рад. Шк., 1953.- с. 138.

## РОЗДІЛ II. МЕТОДИКА РЕАЛІЗАЦІЇ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ ДО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ УЧНІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ШКІЛ

### КОМПЕТЕНТІСНИЙ ПІДХІД ДО РОЗВИТКУ ТВОРЧОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ АСТРОНОМІЇ

**Загарій Г. М., Ткаченко І. А.**

*Уманський державний педагогічний університет ім. П. Тичини*

Проблема компетентісного підходу в середній освіті в Україні набула ґрунтовного розв'язання. За роки незалежності України в галузі освітнього законодавства було прийнято низку законів та урядових постанов, які стали підставою для розроблення та впровадження сучасного змісту освіти. Запровадження нової системи оцінювання навчальних досягнень учнів вивело компетентісний підхід на якісно новий щабель розвитку відповідно до європейських освітніх стандартів і зумовило переведення компетентісної ідеї на рівень обов'язкової нормативної реалізації.

Більшість вчителів навчають учнів використовувати словесне, книжкове, абстрактне викладання, що неодноразово відмічалось як недолік. Це ж стосується і астрономії. Враховуючи те, що вона є відносно молодою наукою і вивчається в школах тільки протягом одного семестру, їй приділяється дуже мало уваги в плані розробки методики викладання. Це робить вивчення предмету «сухим» і, як наслідок, інтерес до астрономії у підростаючого покоління, зазвичай зникає, хоча б здавалося є всі умови для її вивчення: учні уже достатньо озброєні знаннями елементарної математики, фізики та інших предметів. Крім того, накопичено немало інновацій, на які можна опиратися в процесі викладання астрономії.

Враховуючи ці фактори, виникає необхідність компетентісного підходу до вивчення астрономії. Він є не тільки важливим, а й, на нашу думку, необхідним. З узагальнення проблеми компетентісного підходу і творчого розвитку особистості випливає, що володіння навчальним матеріалом ще не робить вчителя спеціалістом вищої категорії. Потрібно не лише мати знання, а й вміти їх передавати і правильно застосовувати. Тільки тоді, коли вчитель зможе зацікавити учнів і стимулювати їх до самостійного вивчення, творчого вирішення поставлених проблем, можна сказати що він застосовує компетентісний підхід.

При вивченні астрономії в школі з розрахунку 0,5 год на тиждень (загальноосвітній напрям навчання) – 1 год на тиждень (природничо-математичний напрям) для вчителя відкривається широке коло можливостей щодо застосування компетентісного підходу і розвитку творчого мислення. Найкраще його застосовувати при спостереженнях. Як відомо, при виконанні спостережень і практичних робіт серйозні труднощі виникають не тільки від недосконалості методики їх проведення, нестачі обладнання, але й від ліміту часу, який необхідний для виконання програми.

Тому, щоб виконати певний мінімум робіт, їх потрібно заздалегідь спланувати, тобто визначити перелік, намітити приблизні терміни їх виконання, визначити, яке обладнання для цього буде потрібно. Так як всіх їх не можна виконати фронтально, то слід визначити і характер кожної роботи. Орієнтований перелік практичних робіт та терміни їх виконання наведені у таблиці 1.

Таблиця 1

N п/п	Найменування практичних робіт	Терміни проведення	Характер виконання роботи
1	Знайомство з деякими сузір'ями осіннього неба. Спостереження видимого добового обертання зоряного неба.	Перший тиждень вересня.	Групове спостереження під керівництвом вчителя. Самостійне спостереження усіма учнями.
2	Спостереження річної зміни виду зоряного неба.	Вересень-жовтень.	Самостійне спостереження окремими ланками (у порядку накопичення фактичного ілюстративного матеріалу).
3	Спостереження зміни полуденної висоти Сонця.	Протягом місяця 1 раз на тиждень	Завдання окремих ланок.

		(вересень-жовтень).	
4	Спостереження за рухом планет відносно зірок.	З урахуванням вечірньої або ранкової видимості планет.	Самостійне спостереження (завдання окремим ланкам).
6	Спостереження супутників Юпітера або кілець Сатурна.	Те ж	Завдання окремих ланок. Спостереження під керівництвом вчителя.
7	Визначення кутових і лінійних розмірів Сонця чи Місяця.	Жовтень	Класна робота з розрахунком лінійних розмірів світила. Для всіх учнів за результатами спостереження однієї ланки.
8	Визначення географічної широти місця за висотою Сонця у верхній кульмінації.	При вивченні теми "Практичні застосування астрономії", жовтень- листопад.	Демонстраційна робота з використанням астрономічного обладнання.
10	Визначення географічної довготи.		
11	Спостереження за рухом Місяця і зміною його фаз.	При вивченні теми "Фізична природа тіл Сонячної системи", лютий-березень	Самостійне спостереження усіма учнями. Спостереження для всіх учнів під керівництвом вчителя (робота проводиться ланками). Завдання окремих ланках.
12	Спостереження поверхні Місяця в телескоп.		
13	Фотографування Місяця.		
14	Спостереження сонячних плям.	При вивченні теми "Сонце", березень-квітень	Демонстрація і завдання окремим ланкам
15	Спостереження сонячного спектра і ототожнення фраунгоферових ліній.		Для всіх учнів при виконанні фізичного практикуму.
17	Спостереження подвійних зірок, зоряних скупчень і туманностей. Знайомство з сузір'ями весняного неба.	Квітень	Групове спостереження під керівництвом вчителя.

Таким чином, самостійні спостереження учнів, по-перше, дозволяють дещо розвантажити шкільні заняття і, по-друге, що не менш важливо, привчають школярів до регулярних спостережень за небом, вчать їх читати, як говорив Фламмаріон, велику книгу природи, яка постійно розкрита над їх головами. Не випадково, що у новій редакції програми з астрономії для 12 класу наголошується, що самостійні спостереження учнів мають важливе значення та сприяють формуванню продуктивного мислення.

#### Література:

1. Гушлевська І. Поняття компетентності у вітчизняній і зарубіжній педагогіці // Шлях освіти. – 2004. - № 3. – С. 22-23.
2. Савчин М. В., Василенко Л. П. Вікова психологія: Навч. посібник. – К.: Академвидав, 2005. – 360 с.

### ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ В ПРОЕКТІ «МАЯТНИКИ НАВКОЛО НАС»

**Мазур В.С., Бурак В.І.**

*Криворізький державний педагогічний університет*

Однією з найбільш розповсюджених форм руху в оточуючому нас світі є коливання. Коливаються дерева під дією вітру, фундамент швидкісної турбіни коливається в такт з оборотами головного вала, кузов залізничного вагону коливається на ресорах при проходженні стиків рейок, здійснює механічні коливання поршень в двигуні внутрішнього згорання, коливаються мости при проходженні ними потягів, частини працюючих машин. Завдяки коливанням голосових зв'язок, повітря та барабанних перетинок ми можемо говорити й чути звук. Коливається серце. Тепловий рух молекул твердих кристалічних тіл

також коливається. Світло – це також коливання, але електромагнітні. Перелічити всі види коливань неможливо [1].

Вивчення коливального руху в школі розпочинається у 8 класі в розділі «Механічний рух» (на вивчення всього розділу виокремлено 12 год.) [5] та поглиблюється у профільній школі в 11 класі у розділі «Коливання і хвилі» (15 год. – рівень стандарту) [6].

Одним з найпростіших прикладів гармонічного коливання є коливальний рух математичного маятника. Для кращого розкриття цієї теми в курсі «Інформаційно-комунікаційні засоби навчання фізики», який є організаційною формою впровадження у навчальний процес курсу «Інтел® Навчання для майбутнього» розроблено проект «Маятники навколо нас».

На початку проекту учні за власним вибором (але у разі необхідності вчитель повинен скоригувати їх дії) об'єднуються в групи, ознайомлюються з завданнями для кожної з груп та переходять до їх виконання. Спочатку вони збирають та аналізують інформацію, далі здійснюють її обробку відповідно до поставлених завдань та оформлюють результати у вигляді презентації, публікації та веб-сайту.

Важливим моментом є те, що при постановці завдань вчитель одразу ж ознайомлює учнів і з критеріями оцінювання їхньої роботи. Так, серед критеріїв можна виокремити наступні: зміст, грамотність викладу і достовірність інформації, оформлення, взаємодія учнів у процесі роботи [2, 4.41] та ін.

За задумом вчителя, в ході проекту «Маятники навколо нас», учні мають об'єднатися в групи з такими завданнями:

–шукачі скарбів – скомпонувати збірку цікавих задач підвищеного рівня складності про маятники;

–конструктори – навести приклади приладів, в яких використовуються маятники, пояснити їх призначення та принцип дії;

–мандрівники в минуле – дослідити, хто з вчених займався вивченням маятників;

–йо-йо-знавці – дослідити історію виникнення, розвиток та принцип дії іграшки йо-йо [3].

Так, наприклад, конструктори можуть з'ясувати, що маятники використовуються в:

–годинниках;

–приладах для визначення прискорення рухомих тіл;

–приладах для вивчення коливань земної кори (сейсмографіях);

–гіроскопічних приладах;

–приладах для вимірювання кутової швидкості обертання тіл;

–приладах для дослідження механічних властивостей твердих тіл за різних умов;

–приладах для проведення гравіметричної розвідки;

–приладах для визначення моментів інерції тіл, тощо.

Мандрівники в минуле можуть дослідити, що маятник винайдений Ібн Юнусом у 10 столітті, вивченням маятника займався Галілео Галілей і найбільшу увагу приділити Леону Фуко та маятнику, який носить його ім'я [4].

Висновки: проектна форма організації роботи дозволяє зробити вагомий внесок у формування не лише навчальної компетентності, а й соціальної (оскільки «у школі навчальний проект можна розглядати як спільну навчально-пізнавальну, дослідницьку, творчу або ігрову діяльність учнів, що мають спільну мету...» [2, 1.04]); ІКТ-компетентності (завдяки етапу оформлення результатів роботи); громадянської компетентності (працюючи в проекті, учні повинні дотримуватись закону про авторське право) та ін.

### **Література:**

1. Глубенок С. В. Коливання. Школа олімпійського резерву. Посібник для вчителя та учнів. – Кривий Ріг : Жовтневий ліцей, 2005. – 76 с.
3. Інтел® Навчання для майбутнього. – К. : Видавнича група BHV, 2004. – 416 с.
4. Йо-йо – чертик на веревочке. Научные игрушки :: Класс!ная физика [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
5. [http://class-fizika.narod.ru/9\\_posmotri6.htm](http://class-fizika.narod.ru/9_posmotri6.htm)
6. Маятник – Вікіпедія [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org/wiki/Маятник>
7. Міністерство освіти і науки України. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів (5-9 класи 12-річної школи) [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
8. [http://www.mon.gov.ua/main.php?query=education/average/new\\_pr](http://www.mon.gov.ua/main.php?query=education/average/new_pr)

9. Міністерство освіти і науки України. Навчальні програми для старшої профільної 12-річної школи [Електронний ресурс]. – Режим доступу:  
<http://www.mon.gov.ua/main.php?query=education/average/prog12>

## КОМПЕТЕНТІСНИЙ ПІДХІД ДО ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ З ФІЗИКИ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНО-ПЕДАГОГІЧНИХ ЗАСОБІВ

*Солодовник А.О., Коробова І.В.  
Херсонський державний університет*

Школа сьогодні має формувати особистість, здатну жити і творити в оновленому суспільстві, озброїти її механізмами і технологіями розробки життєвих стратегій, навчити адекватно реагувати на зміни у суспільстві. Більшість науковців і педагогів-практиків вважають, що цього можна досягти, використовуючи ідеї компетентнісного підходу як одного з провідних напрямів удосконалення національної системи освіти. Ключові компетентності, які школа має формувати в учнів, визначила Рада Європи: соціальну, полікультурну, комунікативну, інформаційну, компетентність самоосвіти й саморозвитку та компетентність продуктивної творчої діяльності[1]. Останні три компетенції передбачають формування в учнів компетентностей пізнавальної діяльності, пов'язаних з умінням застосовувати інформаційні технології.

Сьогодні велика увага приділяється створенню прикладного програмного забезпечення для різних навчальних предметів – програмно-педагогічних засобів (ППЗ), які забезпечують підвищення якості знань учнів, облік їхніх індивідуальних особливостей, сприяють інтенсифікації навчання.

Аналіз методичної літератури свідчить, що компетентісний підхід до організації самостійної діяльності учнів на уроках фізики шляхом використання ППЗ не був предметом глибокого дослідження методистів, вчених, учителів, тому тема є досить актуальною.

У зв'язку з цим метою даної статті є визначення основ формування в учнів компетенцій, пов'язаних з пізнавальною діяльністю, шляхом використання ППЗ з фізики.

Досягнення цієї мети можливо шляхом виконання наступних **завдань**:

- аналіз методичної літератури з досліджуваної теми;
- розглянути можливості використання компетентнісного підходу до організації самостійної пізнавальної діяльності учнів з фізики шляхом використання ППЗ;
- розкрити реалізацію на практиці компетентнісного підходу до організації самостійної пізнавальної діяльності учнів з фізики шляхом використання ППЗ.

Під час аналізу літератури з досліджуваної теми було встановлено, що в основі компетентнісного підходу лежить необхідність підсилення прикладного характеру процесу навчання, тобто учень повинен впродовж навчання набути навиків використання здобутих знань у різних життєвих ситуаціях. Процес розвитку вмінь самостійно здобувати та використовувати інформацію можна активізувати шляхом використання інформаційних технологій.

Наявність елементів програмних електронних засобів навчання в структурі уроку фізики вже практично стає сучасною нормою. Роль цих засобів насамперед визначається конкретною задачею, поставленою вчителем. На сьогодні відома велика кількість програмних засобів з фізики: «Бібліотека електронних наочностей. Фізика 7-9», «Віртуальна фізична лабораторія 7-9», «Електронний задачник 7-9», «Фізика 7-9», «Активна фізика», «Algodoo v1.6.0», «Crocodile Physics 605.1»[2]. Перелічені ППЗ докладно охарактеризовані в курсовому проекті на тему: «Використання ППЗ з фізики для організації самостійної пізнавальної діяльності учнів». Останній програмно-педагогічний засіб - «Crocodile Physics 605.1» - маловідомий на території України, тому виникає необхідність в детальній його характеристиці. «Crocodile Physics 605.1»(виробник «Crocodile Clips») можна віднести до моделюючих програмно-педагогічних засобів, або, як зараз прийнято говорити, до симуляторів (від англ. «simulation» - відтворення, моделювання). Даний програмний продукт дозволяє моделювати явища механіки, геометричної оптики, хвилі та ланцюги постійного та змінного струмів. Моделі працюють у двох вимірах. Для зміни параметрів моделі додаються регулятори, зміну величин під час експерименту можна спостерігати на графіках. Для

побудови механічних моделей використовуються горизонтальні та похилі площини, кульки, бруски, пружини та прутки, зубчасті передачі, електродвигуни, генератори та ін. Для моделювання ланцюгів струму можна використовувати лампочки, резистори, вимикачі, світлодіоди, транзистори, конденсатори, котушки, логічні елементи. Для моделей геометричної оптики використовуються джерела світла, тіла, лінзи, дзеркала та ін. Моделі хвильових явищ будуються з використанням точкових та лінійних генераторів, можна показати відбивання та заломлення хвиль, інтерференцію та дифракцію, проходження світла через одну або дві щілини.

«Crocodile Physics» можна використовувати під час вивчення фізики для організації самостійної пізнавальної діяльності учнів шляхом моделювання фізичних процесів, оскільки сам процес формування знань пов'язаний з перетворенням у свідомості учнів одних моделей в інші. Цей програмно-педагогічний засіб дає можливість залучати учнів до самостійного створення повноцінних анімацій фізичних явищ. Це можна робити у процесі вивчення певного матеріалу, на позакласних чи факультативних заняттях, під час самостійного опрацювання учнями відповідної науково-популярної літератури або під час організації вчителем фізики довготривалих проектів.

Один із таких проектів був організований під час виробничої практики на базі Херсонського спеціалізованого загальноосвітнього навчального закладу I-III ст. №24. Учасниками проекту були учні 8 класу, які об'єдналися у 5 творчих груп. За основний напрям даного проекту було обрано більш глибокий розгляд теми «Взаємодія тіл» у 8 класі, під час вивчення якої вводяться і вивчаються такі ключові поняття фізики, як: взаємодія, сила, маса, інертність. Для проекту учні самі обрали назву – «Взаємодія і сили», яка більш чітко окреслює обраний напрямок роботи. Більш докладно про мету, завдання та технологічну схему даного навчального проекту можна ознайомитись в програмі його реалізації, що міститься в додатках до курсового проекту.

Кожна творча група самостійно обрала тематику, над якою вони будуть працювати, в результаті чого були створені такі інтерактивні моделі:

- «Взаємодія тіл»;
- «Сила тяжіння на різних планетах»;
- «Сила пружності. Закон Гука»;
- «Сила тертя».

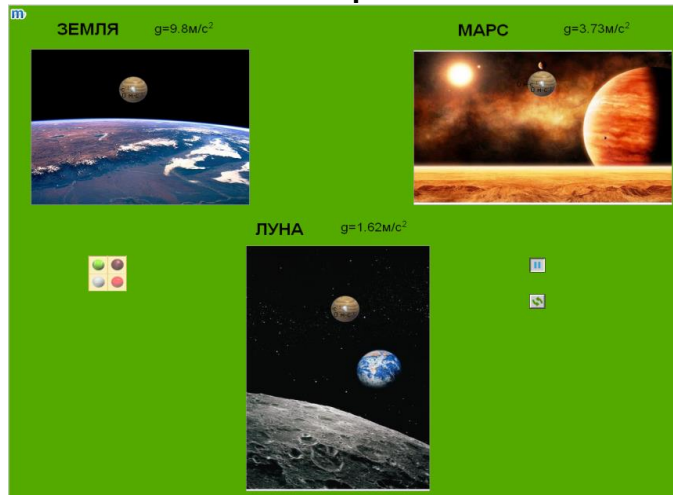
Нижче буде наведена коротка характеристика кожної з моделей.



Ця модель є прототипом класичного досліду з візками. Вона складається з середовища, де безпосередньо відбувається взаємодія двох візків, області теоретичного матеріалу з кнопками переходу, області графіку та керуючих кнопок «Пуск» та «Перезагрузка». При натисканні кнопки «Пуск» відбувається взаємодія візків, паралельно цьому йде побудова графіку зміни швидкості до і після взаємодії.

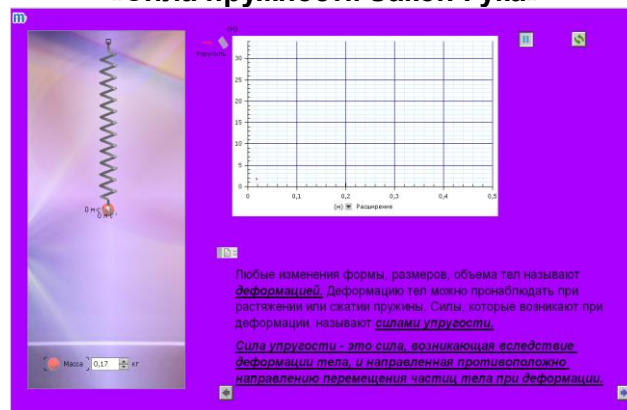


## «Сила тяжіння на різних планетах»



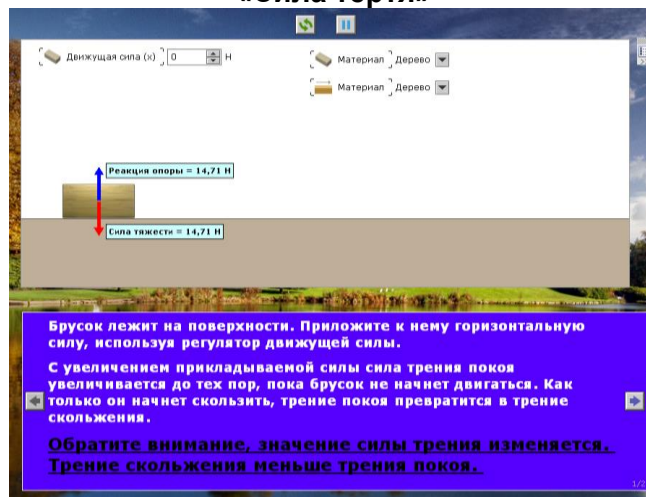
Над поверхнею кожної планети розміщені кулі однакової маси. При натисканні кнопки «Пуск» відбувається вільне падіння кулі. Спостерігач може візуально порівняти характер руху кулі в кожному із створених просторів. Червоною стрілкою позначений вектор сили тяжіння. Якщо підвести курсор до стрілки, то з'явиться числове значення сили, що також є дуже зручно для порівняння. Із папки елементів можна обирати інші кульки для дослідження характеру руху.

## «Сила пружності. Закон Гука»



Модель може використовуватись для демонстрації залежності величини сили пружності від деформації. В ролі деформованого тіла виступає пружина, до кінця якої закріплена кулька. Нижче встановлений лічильник, за допомогою якого можна збільшувати масу кульки, тим самим збільшуючи розтяг пружини. Паралельно деформації пружини відбувається побудова графіку залежності сили пружності від розтягу.

## «Сила тертя»



До бруска, що лежить на поверхні, прикладають силу, користуючись регулятором сили. При збільшенні прикладеної сили сила тертя спокою збільшується до тих пір, доки брусок не почне рухатись. Як тільки він починає ковзати, тертя спокою перетворюється в тертя ковзання. Тобто, дана модель відображає механізм виникнення сили тертя різних видів. Крім того, в середовищі даної моделі можна змінювати матеріали поверхонь, що дає можливість дослідити залежність величини сили тертя від матеріалу взаємодіючих поверхонь.

Отже, в результаті реалізації даного навчального проекту досягнуто підвищення рівня основних груп компетентностей учнів 8 класу:

– соціальних – через надання учням можливості проявити ініціативу, взяти на себе відповідальність, самостійно прийняти рішення;

– комунікативної – через надання учням можливості публічного захисту свого проекту;

– інформаційної – через опанування учнями навиків моделювання шляхом використання програмно-педагогічного засобу;

– компетентності саморозвитку та самоосвіти – через індивідуальну роботу над проектом кожного учня згідно його обов'язків у творчій групі;

– компетентності продуктивної творчої діяльності – через оволодіння навичками планування експерименту і його відтворення в середовищі програмно-педагогічного засобу.

### **Література:**

1. Використання інформаційних технологій на уроках фізики/Упоряд. І.Ю.Ненашев. – Х.: Вид.група. «Основа», 2007. – 192 с.
2. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики / Під заг. ред. О.В.Овчарук. – К.: "К.І.С.", 2004. –112 с.

## **КОМПЕТЕНТІСНИЙ ПІДХІД УЧНІВ ДО ВИКОНАННЯ ЧАСТКОВО – ПОШУКОВИХ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ У СТАРШИХ КЛАСАХ**

**Шевчук О.В., Семерня О.М.**

*Кам'янець-Подільський національний університет ім. І.Огієнка*

*У статті охарактеризовані основні ознаки компетентного підходу до частково-пошукових лабораторних робіт.*

*Ключові слова: компетентність, частково-пошукові лабораторні роботи.*

**Актуальність теми.** Актуальними питаннями у статті є компетентний підхід учнів до виконання лабораторних робіт частково-пошукового характеру. Та вчителів, які готують учнів до виконання таких лабораторних-робіт.

Метою дослідження є основні ознаки компетентного підходу учнів до виконання частково-пошукових лабораторних робіт.

**Завдання.** Охарактеризувати основні ознаки компетентного підходу учнів та вчителів до частково-пошукових лабораторних робіт

**Результат.** Спільним у визначеннях дослідників поняття «компетентність» є розуміння її як здатності індивіда справлятися з усілякими задачами, як сукупність знань, які необхідні для виконання конкретної роботи; як певні стратегії для реалізації творчого потенціалу особистості. Злагоджена взаємодія цієї безлічі окремих аспектів приводить нас до комплексного розуміння компетентності, що виявляється у контексті умов і вимог, як зовнішніх, так і внутрішніх [2].

Бути компетентним – значить уміти мобілізувати в даній ситуації набуті знання і досвід. Під час обговорення компетентності увага звертається на конкретні ситуації, у яких вони проявляються. Є сенс говорити про компетентність лише тоді, коли вона проявляється в якій-небудь ситуації; нереалізована компетентність, будучи потенцією, не є компетентністю (М. В. Рижаків). Компетентність не може бути ізольована від конкретних умов її реалізації. Вона органічно пов'язує одночасну мобілізацію знань; умінь і способів поведінки, спрямовані на умови конкретної діяльності [4].

Отже, компетентність – це специфічна здатність особистості, що дає змогу ефективно розв'язувати проблеми, які виникають в реальних життєвих ситуаціях. Людина повинна мати певні знання – інструменти, особливі способи мислення й життєві навички. Вищі рівні компетентності передбачають ініціативу, організаторські здібності, здатність оцінювати

наслідки своїх дій. Однак природа компетентності така, що оптимальні результати в розв'язанні проблем можливі лише за умови глибокої особистої зацікавленості людини [4].

Для проведення лабораторних робіт частково-пошукового характеру в школі, пропонуємо за основу проблемне навчання, закономірності творчого пізнавального процесу [1,3]. Проблемне навчання як і творчий пізнавальний процес здійснюється в три етапи: [3].

– на першому етапі створюється проблемна ситуація, аналізується і підводиться до учнів необхідність з'ясування певної проблеми;

– на другому етапі учнів включають в активний пошук розв'язання проблеми; висловлюють думки і гіпотези щодо розв'язання проблеми, які в ході обговорення; аналізуються з тим, щоб знайти найбільш раціональні способи її розв'язання;

– на третьому етапі – висловлені здогадки або гіпотези перевіряються теоретично або експериментально, робиться висновок; у ході розв'язку досліджуються деякі сторони об'єкта або явища, що вивчаються.

У результаті такої діяльності учні одержують певну систему знань. Отже, проблемна ситуація передбачає залучення учня до її розв'язання, її суть у переживанні пізнавальних труднощів, яке супроводжується усвідомленням того, що істина десь близько, щоб її знайти треба лише подумати. Ця "близькість" розв'язку досить важлива для організації проблемного навчання, бо питання, відповіді на які лежать досить далеко, недоступні учням. Проблемна ситуація викликає появу інтересу до вивчуваного питання, залучає учня до активного пізнавального пошуку. Ввести учня в проблемну ситуацію - означає нашоухнути його на суперечності.

Евристична бесіда є більш продуктивним способом проведення лабораторних робіт перед лабораторними роботами репродуктивного змісту метою яких є дослідження того чи іншого явища. Якість такої лабораторної роботи залежить від компетентності вчителя у тій чи іншій галузі, його обізнаності, бажанні працювати з молодими особистостями – учнями.

**Висновки.** У ході виконання учнями лабораторних робіт частково-пошукового характеру, учні запам'ятовують набагато більше матеріалу і готуються до виконання таких робіт краще. Як наслідок цього учні краще працюють на уроках щоб підготуватись до такого роду занять.

**Напрямки подальших досліджень.** Дослідження за темою «Компетентнісний підхід учнів у виконанні частково-пошукових лабораторних робіт (старші класи) проводяться у дипломній роботі.

#### **Література:**

1. Атаманчук П. С., Семерня О. М. Методичні основи управління навчанням фізики: Монографія. – Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2005. – 196 с.
2. Кузьміна Н. В. Профессионализм деятельности преподавателя и мастера производственного обучения / Кузьмина Н.В. – М.: Высшая школа, 1989.– 167 с.
3. Семерня О. М., Шевчук О. В. Інноваційні підходи організації та проведення лабораторних робіт частково-пошукового характеру з фізики у 10 класі // Проблеми методики викладання фізики на сучасному етапі: збірник статей: – Кіровоград: РВЦ Кіровоградського державного педагогічного університету імені В. Винниченка, 2010. – С. 88-90.
4. Життєва компетентність особистості: від теорії до практики: Науково-методичний посібник/ [ред. І.Г. Єрмакова]. – Запоріжжя: ЦентрІон, 2005. – 640 с.

## **ІНФОРМАЦІЙНО-КОМП'ЮТЕРНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ УЧНІВ У КОНТЕКСТІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ В ЗОШ**

**Яроменко І.Г., Галатюк Ю.М.**

*Рівненський державний гуманітарний університет*

Широке впровадження в навчальний процес нових інформаційних технологій включає розробку та практичне використання науково-практичного забезпечення, ефективно застосування програмних засобів та систем комп'ютерного навчання і контролю знань, системну інтеграцію цих технологій в існуючі навчальні процеси та організаційні структури. Посилення загальноосвітніх функцій комп'ютерно орієнтованих дидактичних систем пов'язане з формуванням інформаційно-комп'ютерної компетентності, оволодінням учнями комплексом знань, умінь і навичок, необхідних для повсякденного життя та майбутньої

професійної діяльності, для вивчення нарівні сучасних вимог предметів природничо-математичних та гуманітарних циклів, продовження навчання за будь-якою із форм безперервної освіти[5]. Пріоритетним напрямом інформатизації в закладах освіти є формування та розвиток освітньо-інформаційного середовища з урахуванням умов функціонування закладу, ресурсів, стану комп'ютеризації та розвитку інформаційно-комп'ютерної компетентності.

Як показує досвід, орієнтація на використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) вносить певні зміни в процес організації діяльності всіх учасників навчально-виховного процесу. Ці зміни стосуються пізнавальних, комунікативних й особистісних сфер, трансформують виконавську ланку діяльності та її мотиваційну регуляцію[1,2,3,4].

В процесі застосування засобів ІКТ в навчально-виховному процесі виникає багато проблем, які можна представити як багатовимірний простір, в якому вектори дидактичних властивостей засобів, методик, особистісних якостей усіх учасників процесу сумуються відповідно до контексту педагогічної ситуації, цілей і завдань навчання. Дидактичні і методичні питання навчальної діяльності в умовах широкого використання ІКТ зараз перебувають у стадії дослідження та пошуку належного психолого-педагогічного обґрунтування. Впровадження ІКТ компетентності учнів стає вирішенням даних проблем у навчанні. Комп'ютерна компетентність – це, насамперед, вміння користуватися комп'ютером, знання основних можливостей використання у поєднанні з навчанням. Можливості використання комп'ютера у навчально-виховному процесі значні: від довідкової системи до засобів моделювання певних ситуацій. Забезпечення функції навчання — найбільш суттєва характеристика застосування комп'ютера у навчанні.

*Метою даної роботи є теоретичне обґрунтування і дослідна перевірка організаційно-педагогічних умов застосування інформаційно- комунікативних технологій під час вивчення фізики в загальноосвітніх школах.*

Виходячи із мети дослідження, в роботі розв'язуються такі завдання:

1. Розглянути освітні системи та сформулювати основні завдання.
2. Дослідити психолого – педагогічні передумови використання засобів комп'ютерної техніки в шкільному курсі фізики.
3. Охарактеризувати сучасний урок з використанням комп'ютера.
4. Розглянути теоритичні, дидактичні та методичні моделі застосування інформаційно – комунікативних технологій під час вивчення фізики.
5. Охарактеризувати застосування методу проектів та методу комп'ютерного моделювання на уроках фізики.
6. Організувати педагогічний експеримент та перевірити його ефективність.

Результати роботи пройшли апробацію на Сьомій Всеукраїнській конференції “Фізика. Нові технології навчання” у Кіровограді та на конференції викладачів та студентів Рівненського державного гуманітарного університету і є опубліковані[1] .

Виконання даних завдань дали такі результати:

На даному етапі впровадження ІКТ в навчальний процес освітні системи необхідно докорінно змінювати, оскільки існуюча практика показує, що використання нових технічних засобів не включається в існуючу систему навчання фізики.

Дослідження психолого – педагогічних передумов використання засобів комп'ютерної техніки в шкільному курсі фізики показали, що широке впровадження в навчальний процес нових інформаційних технологій, що базуються на комп'ютерній підтримці навчально-пізнавальної діяльності, відкриває перспективи щодо гуманізації навчального процесу, розширення та поглиблення теоретичної бази знань і надання результатам навчання практичної значущості, інтеграції навчальних предметів і диференціації навчання відповідно до запитів, нахилів та здібностей учнів.

Сучасний урок з використанням комп'ютера дозволяє покращити можливості учителя, скоротити час на поясненні матеріалу, застосувати на уроках нових форм навчання, дозволяє розширити світогляд учнів, сформулювати в них пізнавальний інтерес, має можливість підвести унів до вимог сучасного суспільства.

Розглянуті теоритичні, дидактичні та методичні моделі застосування інформаційно – комунікативних технологій показали актуальність і мотивованість застосування ІКТ на уроках фізики.

Використання методу прєктів та методу комп'ютерного моделювання на уроках фізики дозволяють залучити учнів безпосередньо у сам процес підготовки і організації навчання, показати реальні фізичні явища та процеси.

Організований педагогічний експеримент, який був проведений на базі ЗОШ показав, що застосування інформаційно-комунікативних технологій на уроках фізики сприяють оновленню навчального процесу, покращують методику навчання, сприяють підвищенню пізнавального інтересу учнів, викликають мотиваційну діяльність учнів на уроках[1,2].

Результати теоретичного і експериментального дослідження дозволяють сформулювати такі висновки:

1. Запропоновані з врахуванням тенденцій розвитку сучасної науки навчальні програми на основі використання засобів комп'ютерної техніки дозволяють удосконалити і розширити можливість проводити уроки на якісному рівні.

2. Запропонована методика і техніка проведення уроків у навчальному процесі сприяють інтенсифікації навчального процесу на основі посилення ролі принципу наочності, підвищенню наукового рівня, інформативності, зацікавленості, формуванню наукового світогляду.

3. Розглянуті освітні системи дозволяють покращити темпи впровадження ІКТ у навчальний процес.

4. Дослідження психолого – педагогічних передумов використання засобів комп'ютерної техніки в шкільному курсі фізики дають можливість сформулювати підґрунтя для кращого сприйняття учнями матеріалу.

5. Розглянуті теоритичні, дидактичні та методичні моделі застосування інформаційно – комунікативних технологій формують мінімальні знання елементарних програм для їх впровадження у навчальний процес.

6. Організований педагогічний експеримент дозволяє стверджувати, що впровадження ІКТ у ЗОШ сприяє підвищенню знань й умінь учнів на уроках фізики[1,2].

#### **Література:**

1. Застосування ІКТ у процесі навчання фізики\ Бакалаврська робота\ Яроменко І.Г. - Рівне 2009, РДГУ.-82 с.
2. Уроки фізики на основі сучасних технологій навчання\ Збірник наукових праць студентів та молодих науковців\ Яроменко І.Г. Галатюк Ю.М. – Кіровоград 2009. – с. 22.
3. Тимошенко С.О. Метод проектів на уроках фізики.//Фізика в школах України. – 2009 р.-№7.-С.15
4. Кухарчук Р., Голудченко М. Комп'ютерне моделювання як метод формування уявлень студентів про фізичні процеси та явища.- 2009 р.-№3.-С.24.
5. Алексюк А.М. Загальні методи навчання в школі.- К: Радянська школа, 1981. – 215 с.

## **ЗНАЙОМСТВО УЧНІВ З ІСТОРІЄЮ ВИНИКНЕННЯ ФОТОГРАФІЇ**

***Антонішак М.В., Тонконцова І.А., Одінцов В.В.***

*Херсонський державний університет*

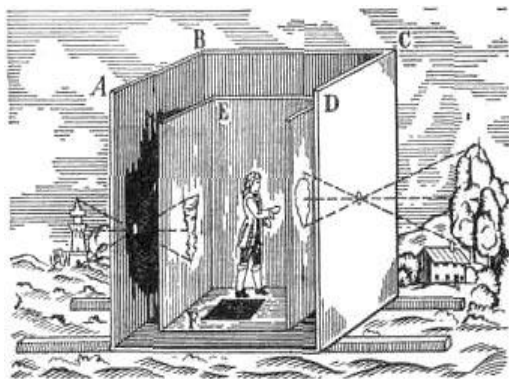
Серед багатьох дивовижних винаходів, зроблених в ХІХ столітті, далеко не останнє місце займає фотографія - мистецтво, що дозволило робити миттєве зображення будь-якого предмета або ландшафту. Фотографія зародилась на межі двох наук: оптики й хімії, адже для одержання відбитків потрібно було вирішити два складні завдання. По-перше, необхідно було мати особливу світлочутливу пластинку, здатну сприймати й утримувати на собі зображення. По-друге, потрібно було знайти спеціальний прилад, який би чітко проектував зображення об'єктів, що знімають, на цю пластинку. І те й інше вдалося створити лише після багатьох спроб і помилок. Чудо фотографії не відразу далось людям у руки, і в різний час багато винахідників з різних країн із захопленням займалися цією проблемою.

Історія винаходу фотографії сягає майже середньовічних алхіміків [1]. Один із них, Фабриціус, змішав одного разу в своїй лабораторії поварену сіль з розчином азотнокислого срібла й одержав молочно-білий осад, що чорнів від сонячного світла. Фабриціус описував це явище у своїй книзі про метали, виданій у 1556 році, де повідомив, що за допомогою лінзи одержав зображення на поверхні осаду, відомого тепер під назвою хлористого срібла, і що зображення це ставало чорним або сірим залежно від тривалості освітлення його сонячними променями. Це був перший дослід в історії фотографії. У 1727 році лікар з Галлі Йоган Шульц робив у сонячний день досліди з розчином азотнокислого срібла й крейдою, суміш

яких у скляній посудині він опромінював світлом. Коли посудину виставляли на сонячне світло, поверхня суміші відразу чорніла. При струшуванні розчин знову ставав білим. За допомогою шматочків паперу Шульц одержував на поверхні рідини силуети, за допомогою збовтування знищував їх й одержував нові візерунки. Ці оригінальні досліди здавалися йому тільки забавою, і пройде ще сто років, перш ніж помічену ним властивість хлористого срібла запропонував використовувати при виготовленні фотографічних пластин.[2]

Наступна сторінка в історії фотографії пов'язана з ім'ям Томаса Веджвуда. Він клав на папір зволене розчином азотнокислого срібла листя рослин. При цьому покрита листям частина паперу залишалася світлою, освітлена ж частина чорніла. Результатом цього досліду був білий силует на чорному тлі. Однак ці зображення можна було розглядати тільки при світлі свічки, тому що при влученні сонячних променів вони псувалися. Веджвуд спробував просочити розчином шкіру й установив, що зображення на ній з'являються швидше. (У той час цей феномен залишився непоясненим. Тільки наприкінці 30-х років XIX століття було встановлено, що дубильна кислота, яка втримувалася у шкірі, значно прискорює проявлення зображення). У 1802 році Веджвуд опублікував результати своїх дослідів. Поступово він навчився одержувати контурні зображення на папері, шкірі й склі: протягом трьох хвилин - при експозиції їх на сонці, і протягом декількох годин - при витримці їх у тіні. Але ці знімки не переносили сонячного світла, тому що вони не були зафіксовані. Тільки в 1819 році Джон Гершель знайшов речовину, що зміцнювала фотографічне зображення. Ним виявився сірчано-кислий натр. Здавалося б, фотографії залишалися зробити останній крок для того, щоб відбутися повністю як мистецтву, але цей крок був зроблений тільки через двадцять років. А поки що пошуки винахідників пішли по іншому шляху.

У 1813 році до дослідів з фотографічними пластинками приступив французький художник Ньєпс, якому належить головна заслуга у винаході фотоапарата. Близько 1816 року він прийшов до ідеї одержувати зображення предметів за допомогою так названої камери-обскури. Ця камера була відома ще в стародавності. У найпростішій формі вона



являє собою щільно закритий з усіх боків світлонепроникний ящик з невеликим отвором. Якщо стінка, протилежна отвору, буде з матового скла, то на ній виходить перевернуте зображення предметів, що перебувають перед камерою. Чим менше отвір, тим більш різкі контури зображення й тим воно слабкіше. Упродовж сторіч ефекти, спостережувані в камері-обскури, захоплювали любителів природи. У 1550 році Кардан влаштував у Нюрнберзі камеру з більшим отвором, у якому перебувала лінза. У такий спосіб він одержав більше яскраве й більше чітке зображення. Це було важливе вдосконалення, оскільки лінза добре збирала промені й значно поліпшувала спостережуваний ефект. Саме такий темний ящик з дуже маленьким отвором і лінзою на одній стороні й світлочутливою пластинкою на іншій Ньєпс вирішив використати для проєкції зображення. Це був перший в історії фотоапарат.

У 1824 році Ньєпсу вдалося вирішити завдання закріплення зображень, одержуваних у камері-обскури. На відміну від своїх попередників, він працював не з хлористим сріблом, а робив експерименти з гірською смолою, що під дією світла має здатність змінювати деякі свої властивості. Покривши шаром гірської смоли мідну пластинку, Ньєпс вставляв її у камеру-обскуру й поміщав у фокус збільшувального скла. Після досить тривалої дії світла пластинку виймали й занурювали в суміш нафти з лавандовим маслом. На місцях, що містять дію світла, гірська смола залишалася недоторканою, а на інших вона розчинялася в суміші. Таким чином, місця, повністю покриті смолою, представляли освітлені місця, а покриті частково - півтіні. На одержання малюнка було потрібно не менше 10 годин, тому що смола змінювалася під дією світла дуже повільно.

Зрозуміло, що цей спосіб важко було назвати досконалим, і Ньєпс продовжував пошуки. У 1829 році він об'єднав свої зусилля з Луї-Жаком Дагером, що був офіцером, декоратором при паризькому театрі, який працював над тими ж проблемами. Незабаром він помер, і Дагер продовжував дослідження один. Він уже мав у своєму розпорядженні фотоапарат, винайдений Ньєпсом, але усе ще не знав, яким чином можна одержати

світлочутливу пластину. Цілий ряд дивовижних збігів навів його зрештою на вірний шлях. Одного разу Дагер випадково поклав срібну ложку на метал, покритий йодом, і помітив, що на металі вийшло зображення ложки. Тоді він взяв поліровану срібну пластинку й піддав її дії йодистих парів, щоб одержати таким чином йодисте срібло. На пластинку він поклав один із фотографічних знімків Ньєпса. Через якийсь час на ній утворилася копія знімка, але дуже нечітка, так що її можна було розрізнити лише із працею. Проте йому був важливий результат, що відкрив фотографічні властивості йодистого срібла. Дагер став шукати спосіб, за допомогою якого можна було б проявляти отримані зображення. Інший щасливий випадок привів до несподіваного успіху. Один раз Дагер узяв з темної кімнати залишену там пластинку, з якою працював напередодні, і на превеликий подив побачив на ній слабкий знімок. Він припустив, що якась речовина подіяла на пластинку й виявила за ніч невидиме напередодні зображення. У темній кімнаті перебувало багато хімічних речовин. Дагер взявся за пошуки. Щоночі він клав нову пластинку в комору й щоранку забирав її звідти разом з одним із хімічних реактивів. Він повторював ці досліди доти, поки не видалив з кімнати всі хімікати, і поклав нову пластинку вже на порожню полицю. На його подив, ранком ця пластинка теж виявилася проявленою. Він ретельно обстежив кімнату і знайшов у ній небагато пролітої ртуті: пари її й були хімічним проявником. Після цього Дагер міг уже без усяких труднощів розробляти всі деталі фотографічного процесу - за допомогою фотоапарата він одержував слабкі зображення на пластинках, покритих йодистим сріблом, а потім проявляв їх парами ртуті. У результаті виходили чудові чіткі зображення предметів з усіма дрібними деталями на півтонах. Багаторічні пошуки завершилися чудовим відкриттям.

10 серпня 1839 року в Парижі відбулися великі збори за участю нових членів Академії наук. Тут було оголошено, що Дагер відкрив спосіб проявляти й закріплювати фотографічні зображення. Повідомлення це зробило величезне враження. Увесь світ обговорював можливості, що відкрилися завдяки новому досягненню людської думки. Французький уряд купив секрет винаходу Дагера й призначив йому довічну пенсію в 6000 франків. Не був забутий і син Ньєпса. Незабаром у продажі з'явилися набори для фотографування по способу Дагера (цей спосіб став називатися дагеротипією). Незважаючи на високу ціну, вони були розкуплені в короткий строк. Але незабаром публіка відчула сильне охолодження до цього винаходу.

Подальше вдосконалення фотографії пов'язано зі створенням фотоапарату.



Рис. 2. Зовнішній вигляд фотоапарата

Перші фотоапарати являли собою вдосконалені камери-обскури з використанням лінзи. Шарль Шевальє застосував замість однієї лінзи дві для фотоапаратів.

Оновним принципом фотоапарату є проєкція оптичного зображення заданої інтенсивності світлового потоку на реєструючий елемент (фотоплівку) впродовж заданого інтервалу часу. Щоб створити якісні фотографії, було затрачено досить велику кількість часу (16 – 19 століття). Працювало безліч вчених, проведено масу експериментів, втрачено здоров'я людей. І це все заради того, щоб ми зараз, у XXI столітті могли насолоджуватись якісним кольоровим зображенням.

Прочитавши історію виникнення фотографії, диву даєшся людському розуму, бо якби не такі вчені, хіміки, лікарі, художники як: Фабриціус, Шульц, Веджвуд, Ньєпс, Кардан, Дагер, Шевальє, Тальбот, Клоде, Годдард, Арчер, ми б з вами і досі не мали фотографій.

#### Література:

1. Рижов К. «Сто великих изобретений». К.: "Вища школа". – 2002.- 356 с.
2. Гончаренко С.У. Фізика для 11 кл. К.: "Освіта". – 1999. – 240 с.

## ВИКОРИСТАННЯ САМОРОБНИХ ПРИЛАДІВ У ДЕМОНСТРАЦІЙНОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ З ФІЗИКИ

*Баранецький В.В., Коріневська І.О., Ніколаєв О.М.  
Кам'янець-Подільський національний університет ім. І. Огієнка*

У статті описано про цінність саморобних приладів для експериментальних завдань на уроках фізики. А також про основні вимоги до них. Такі експерименти сприяють активізації навчального процесу, розвитку в учнів інтересу до науки, творчої ініціативи, винахідливості, підвищення їх рівня знань і загальної культури.

Ключові слова: саморобні прилади, експеримент, вимоги до приладів.

Навчальний фізичний експеримент у вигляді демонстраційних дослідів та лабораторних робіт є невід'ємною, органічною частиною курсу фізики в школі. Вдале поєднання теоретичного матеріалу і експерименту дає, як показує практика, найкращий педагогічний результат[1].

Метою даної статті є показати роль та мінімальні вимоги до застосування саморобних приладів на уроці фізики.

Учителі фізики завжди приділяли особливу увагу поповненню кабінетів необхідним обладнанням. Особливо гострою стала ця проблема нині, коли кабінети шкіл майже не забезпечуються новим обладнанням, а старе поступово виходить з ладу.

Дослідження в даному напрямку роботи присвячено проблемам виготовлення та використання саморобних приладів для підвищення ефективності проведення занять з фізики в загальноосвітній школі. Тому цінність саморобних приладів полягає в тому, що їх можна використовувати під час уроків з тем, щоб зробити їх цікавими[2].

Актуальність проблеми полягає в тому, що виготовлення саморобних фізичних приладів учнями та учителем в умовах школи сприяє глибшому вивченню фізичних законів, формуванню в них конструкторських умінь і навичок, прищеплює інтерес до експериментальних методів вивчення. Цього вимагає реформа загальноосвітньої і професійної школи.

Загальні вимоги до саморобних приладів.

Науково-педагогічні вимоги:

Навчальні прилади повинні:

1. Сприяти розв'язку дидактичних і методичних задач, формувати політехнічне та трудове виховання, розкрити зв'язок науки з життям, працею.

2. Сприяти отриманню науково достовірної інформації, відповідно до змісту діючих програм і підручників.

3. Здійснювати ознайомлення учнів з прийомами та методами наукового пізнання.

4. Допомогати формуванню сучасних наукових знань, законів і теорій.

5. Сприяти реалізації принципів педагогічної науки, застосуванню нових прогресивних методів і організаційних форм навчання і виховання, підвищенню їх якості і ефективності.

6. Відповідати принципу наочності, крім того фізичні і технічні зв'язки між елементами устаткування, а також фізичні принципи, покладені в основу їх роботи, повинні бути зрозумілими для учня.

7. Повинні органічно поєднуватись з іншими засобами навчання, які використовуються під час розгляду даного питання (теми) програми[3].

Технічні вимоги: надійність і довговічність приладів забезпечується завдяки:

- достатнім запасом механічної міцності, яка дозволяє витримувати короточасні перенавантаження, можливі при їх використанні;

- використання стійких (до механічних, хімічних, температурних та інших взаємодій в процесі експлуатації) оздоблювальних матеріалів та покриттів;

- здатністю витримувати перенавантаження, яке перевищує його максимальне навантаження не менше як на 25 % .

Досконалість конструкції і технологічність приладу забезпечується завдяки:

1. Використання для їх виготовлення переважно не дефіцитних матеріалів, які мають необхідні властивості (чорні метали, алюмінієві сплави, пластмаси, деревина, скло)



2. Відповідність приладів і посібників комплектності, тобто можливість раціонального використання їх не в одному, а в ряді дослідів, коли мінімальна кількість приладів і мінімальні економічні затрати забезпечують максимальний педагогічний ефект.

3. Високі метрологічні показники приладів забезпечуються їх високою чутливістю і високою точністю, в тому числі і:

- допустимою абсолютною похибкою вимірювань, яка не повинна перевищувати ціни поділки приладу;

- дотримання оптимального режиму роботи і рекомендованого робочого положення окремих елементів приладу;[4]

- можливістю бачити в вирізі закритих плавно регульованих шкал (при будь-яких положеннях шкали) одночасно не менше двох чисел або літерних позначень.

Саморобні прилади повинні підсилити значення або «прийти» на допомогу фізичному експерименту в школі.

### **Література:**

1. Атаманчук П.С., Мендерецький В.В., Ніколаєв О.М. Методичне забезпечення навчально-фізичного експерименту (11 клас.): Навчальний посібник.- Кам'янець-Подільський: Буйницький О.А., 2008.- 212с.
2. Гринбаум М.И., Самодельные приборы по физике. М.: Просвещение, 1972. -72 с.
3. Коршак СВ., Миргородський Б.Ю. Методика і техніка шкільного фізичного експерименту. К.: Вища школа, 1981. - 284 с.
4. Якименко І.М. Конструювання саморобних приладів з фізики. К.: Радянська школа, 1973.– 45 с.

## **РОЗВИТОК КОМУНІКАТИВНИХ УМІНЬ ШКОЛЯРІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ**

***Беляєва В.В., Шарко В. Д.***

*Херсонський державний університет*

У наказі Міністерства освіти і науки України №371 від 05. 05. 2008 «Про затвердження критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів у системі загальної середньої освіти» зазначається, що новий етап у розвитку шкільної освіти пов'язаний з упровадженням компетентнісного підходу до формування змісту та організації навчального процесу [1,2]. Вчителям рекомендується під час вивчення навчальних дисциплін приділяти увагу формуванню предметних, між предметних і ключових компетентностей. До складу останніх включено комунікативну, яка передбачає опанування спілкуванням у сфері різних відносин, у тому числі й набуття досвіду спілкування мовою фізики.

Спостереження за учнями під час педагогічної практики засвідчили, що на побутовому рівні учні спілкуються вільно, на уроках же відчувають певні утруднення: не можуть чітко висловлювати думку, сформулювати питання, обґрунтувати тезу, прорецензувати відповідь інших учнів тощо. Зазначене підтверджує актуальність проблеми формування в учнівської молоді комунікативних умінь, які виступають основою відповідних компетентностей.

Мета нашої статті полягає у розкритті можливостей формування в учнів комунікативних умінь у процесі вивчення фізики.

Для досягнення мети необхідно було розв'язати наступні завдання:

- з'ясувати, що розуміють під комунікативними вміннями;
- проаналізувати форми організації навчальної діяльності учнів з фізики з метою визначення тих, які сприяють залученню школярів до діалогічного мовлення;
- підібрати способи самоконтролю учнів з розвитку даного виду умінь.

Аналіз літератури [3,4] дозволив встановити, що:

- комунікативні вміння - це складне системно-інтегративне поняття, що відбиває здатність індивіда до здійснення комунікативної діяльності, спроможність сприймати та породжувати цілісні мовленнєві висловлювання відповідно до конкретної ситуації спілкування і має творчий характер.

До цілей комунікацій дослідники включають:

- забезпечення ефективного обміну інформацією між суб'єктами;
- удосконалення міжособистісних відносин у процесі обміну інформацією;

– створення інформаційних каналів для обміну інформацією між окремими співробітниками і групами та координації їх завдань і дій;

– регулювання та раціоналізація інформаційних потоків.

Вивчення літератури з методики навчання фізики [5,6] дало підстави для висновків, що під час організації навчально – пізнавальної діяльності учнів з фізики є можливість застосувати багато різних форм роботи учнів, які сприяють формуванню комунікативних умінь. Їх перелік представлено у вигляді таблиці.

Таблиця 1.

Форми навчальної діяльності учнів з фізики що сприяють розвитку їх комунікативних вмінь

Форми НД	Методичні прийоми
Робота в парах	взаємоопитування; пояснювання; виконання лабораторних робіт
Робота в групах	розв'язування задач; складання питань, опрацювання теоретичного матеріалу; виконання творчих завдань
Застосування інтерактивних методів навчання	- коло ідей (обговорення проблеми); - акваріум (проведення групових дискусій); - навчаючи – учись (робота в парах, обмін інформацією); - дискусія (обговорення спірного питання)
Створення ігрових ситуацій	- барон Мюнхаузен (пошук правди); - фізичний крокодил (пантоміма з фізики); - фізичний пінг-понг (змагання між двома учнями); - кросворд (розгадати або скласти кросворд)
Застосування евристик	- метод уживання («переселення» у досліджуваний об'єкт); - метод образного бачення (емоційно – образне дослідження об'єкта); - метод смислового бачення (побудова зв'язку між об'єктом і його символом); - метод евристичних питань (дослідження об'єкта за допомогою семи ключових питань)
Проведення уроку за інтерактивною технологією	структура інтерактивного уроку: мотивація; оголошення, представлення теми та очікуваних результатів; надання необхідної інформації для розв'язання завдань; інтерактивна вправа – центральна частина заняття; підбивання підсумків, оцінювання результатів уроку.

Для управління процесом формування комунікативних умінь учителю необхідно володіти інформацією про особливості перебігу комунікативних процесів у кожного учня. Досягти цього можна застосуванням самооцінки результатів комунікативної діяльності школярів.

Пропонуємо для організації самоконтролю готовності учнів до комунікативної діяльності застосувати картки, на зразок наступної.

Прізвище, Ім'я \_\_\_\_\_

Критерії оцінки (0 – потребує вдосконалення; 1 – задовільно; 2 - прекрасно)

Критерії	Бали
Я вмію підбирати аргументи і чітко їх висловлювати	
Я вмію робити логічні висновки	
Я успішно застосовую парафразування	
Я вмію ставити запитання	
Я вмію сказати «ні»	
Я вмію аргументовано відповідати на критику	

Володіння цією інформацією дасть можливість учителю спланувати індивідуальну стратегію розвитку комунікативних умінь школярів і створити умови для успішної її реалізації.

На практиці нами були використані деякі з вище наведених форм навчальної діяльності, а саме робота в групах, в парах; застосовувалися інтерактивні методи навчання;

створювалися ігрові ситуації тощо. Це допомогло цікаво і неординарно розвивати комунікативні вміння учнів на уроках фізики.

### Література:

1. НАКАЗ № 371 від 05.05.2008
2. [http://ostriv.in.ua/index.php?option=com\\_content&task=view&id=6025&Itemid=-5](http://ostriv.in.ua/index.php?option=com_content&task=view&id=6025&Itemid=-5)
3. Шарко В. Д. Методологічні засади сучасного уроку: посібник для керівників шкіл, вчителів, працівників інститутів післядипломної освіти.-2009.-110с.
4. [www.nbu.gov.ua/portal/soc\\_gum/Nz/Ped/2009\\_83/statti/44.pdf](http://www.nbu.gov.ua/portal/soc_gum/Nz/Ped/2009_83/statti/44.pdf)
5. [www.referats.net.ua/view/40372](http://www.referats.net.ua/view/40372)
6. Шарко В. Д. Сучасний урок фізики: технологічний аспект/Посібник для вчителів і студентів.-2005.-220с.
7. Компетентнісний підхід до навчання учнів фізики/ альманах випускних робіт слухачів курсів підвищення кваліфікації – вчителів фізики та астрономії Херсонської області (2004р.)./За ред. Шарко В. Д. –Херсон: - «Олді- Плюс»,2005.-182с.

## ІННОВАЦІЙНІ ТЕНДЕНЦІЇ У НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ З ФІЗИКИ ЗАСОБАМИ ЕТАЛОННИХ ВИМІРНИКІВ ЯКОСТІ ЗНАТЬ

**Боденчук О.В., Семерня О.М.**

*Кам'янець-Подільський національний університет ім. І. Огієнка*

В статті обґрунтовані інноваційні підходи до процесу навчання фізики, описані основні методичні аспекти активізуючого навчання фізики за еталонним підходом.

**Ключові слова:** еталонні вимірники якості знань, цільова навчальна програма.

У змісті навчальної програми шкільного курсу фізики відображено, що фізика – 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 [2].

Головне завдання навчання фізики у школах – забезпечення міцного і свідомого оволодіння системою якостей фізичних знань, достатніх для вивчення сумарних предметів і продовження освіти [2].

Актуальними питаннями методики навчання фізики визначаються напрямки організації пізнавального процесу з використання еталонних вимірників якості фізичних знань, удосконалення системи викладу навчального матеріалу з використанням дидактичних ресурсів, чим і займаються ряд вчених-дослідників [1]: П.С.Атаманчук, В.І. Баштовий, С.П.Величко, О.І.Ляшенко, Є.В.Коршак, В.В.Мендерецький та інші.

Метою статті є теоретичне обґрунтування впливу використання дидактичних матеріалів еталонного змісту з фізики на формування творчої особистості в 11 класі.

Завданням статті є висвітлити дидактичні можливості використання еталонних фізичних завдань у 11 класі з метою активізації пізнання, формування наукової картини світу, вироблення власного стилю пізнання.

Комплексне дослідження й всебічна розробка дидактичних основ використання еталонних вимірників якості знань у навчанні фізики реалізує ідею цілеспрямованого фізичної освіти на розвиток творчих здібностей учнів та активізацію пізнавальної діяльності за умов особистісно орієнтованого підходу. Виділяють такі основні якісні характеристики засвоєння пізнавальних задач – параметри усвідомлення, стереотипності, та пристрастності [1].

Якщо ж говорити про відзеркалення 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] (таблиця 1):

Таблиця 1

Еталонні вимірники якості знань з фізики

Параметри	Рівні навчальних досягнень				Перебіг у часі
	Початковий	Середній	Достатній	Високий	
Пристрастність	Символіка, термінологія, окремі фізичні поняття, фрагменти розуміння суті фізичних явищ і	Наслідування	Повне володіння знаннями	Переконання	Майбутній

	процесів			
Усвідомленість	Символіка, термінологія, фрагменти окремих фізичних понять	Розуміння головного		Уміння застосовувати Теперішній знання
Стереотипність	Певна обізнаність з фізичною символікою та термінологією, неправильне трактування фізичних величин і понять	Завчені знання		Навичка Минулий

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

Враховуючи окреслені цілеспрямовану мету навчання фізики та завдання фізики, наведемо приклад складання цільової програми вивчення теми «Механічні хвилі. Звук» (11 клас) відповідно за окресленими в програмі пізнавальними задачами [2] (таблиця 2):

Таблиця 2.

Цільова навчальна програма теми «Механічні хвилі. Звук» (11 клас; 12 годин)

№ п/п	Зміст пізнавальної задачі	Рівень засвоєння на початку теми	Рівень засвоєння вкінці теми
51-52	Хвильові явища. Поздовжні й поперечні хвилі. Довжина хвилі. Швидкість поширення хвилі.	ПВЗ	П
53-54	Розв'язання задач.	ПВЗ	УЗЗ
55-56	Звукові хвилі. Швидкість поширення звуку. Характеристики музикальних звуків. Ультразвук. Розв'язання задач.	ПВЗ	УЗЗ
57-58	Інтерференція хвиль. Принцип Гюйгенса.	ПВЗ	П
59-60	Закон відбивання хвиль. Дифракція хвиль.	ПВЗ	П
61-62	Розв'язання задач. Тематичне оцінювання.	ПВЗ	УЗЗ

Таким чином, інноваційні тенденції у навчально-пізнавальному процесі з фізики (11 клас) забезпечують прогнозованість на досягнення кінцевого результату — активність пізнання оточуючого світу, наукової картину світу, вироблення власного стилю пізнання.

#### Література:

- 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.
- Програми для середніх загальноосвітніх шкіл: Фізика. Астрономія: 7-12 класи. — К. : Перун, 2008. — 68 с.

### ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ УЧНІВ ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ З ЛІТЕРАТУРНИМ ЗМІСТОМ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

**Буряк В.В., Павлова І.Р.**

*Херсонський державний університет*

*Інтелектуальна байдужість, убогство інтелектуальних емоцій – все це притупляє чутливість до мудрості, до багатства і краси, думки і пізнання.*

*В.О. Сухомлинський*

Загальноприйнятою є думка, що в навчанні необхідно спиратися на наявні в учнів інтереси. Школярі реалізують свій інтерес у процесі основної діяльності, тому що найсильнішим мотивом у навчанні є саме пізнавальний інтерес, який активно взаємодіє із системою ціннісних орієнтацій, цілями, результатами діяльності, відображає всі складові

особистості: інтелект, волю, почуття. За певних умов інтерес є засобом живого, захоплюючого навчання, визначає інтенсивний і зосереджений розвиток пізнавальної діяльності, переростає в стійку рису характеру.

Тому таким важливим є формування у дітей пізнавального інтересу. А для цього перш за все слід сформувати у них спочатку зацікавленість, а потім інтерес до предмету[3].

Інтересом до фізики можна назвати будь-яке позитивне ставлення до неї. Це ставлення є обов'язковим, 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[1].

В умовах спонтанного розвитку пізнавального інтересу для більшості школярів характерна неусвідомленість і нестійкість інтересів, схильність до репродуктивної діяльності, обмеженість знань програмного змісту, відсутність ініціативи і прагнення до самоосвіти. Це негативно впливає на особисті досягнення в навчанні.

Сумною особливістю сучасності є байдуже ставлення учнів до фізики.

Один із методів формування і розвитку пізнавального інтересу є складання і розв'язування задач на основі творів художньої літератури[2]. Ми переконані, що така діяльність буде корисною і для учнів з гуманітарним напрямом навчання, і для класів з фізико-математичним профілем.

Під час дослідження ми поставили перед собою мету – скласти фізичні задачі на основі творів сучасної художньої літератури та експериментально перевірити їх вплив на формування інтересу учнів до вивчення фізики.

Щоб виявити рівень сформованості інтересу школярів, чинники, що впливають на цей показник та пропозиції учнів щодо вдосконалення навчального процесу на уроках проводилося анкетування, яке показало, що інтерес до фізики викликає, в основному, спостереження фізичних дослідів (100%), вивчення нового матеріалу (67%), проведення лабораторних робіт (23%). Можливість розв'язування фізичних задач викликає інтерес у 27% учнів.

З метою формування інтересу до фізики нами були складені задачі на основі фрагментів літературних творів. Наведемо декілька з них.

Задача 1. Пірати знайшли скарб. Яка маса скарбу, якщо відомо, що маса скрині зі скарбом втричі більша, ніж маса Джона Сільвера? Маса Сільвера – 1 центнер.

Задача 2. Джон Сільвер програв капітану Флінту у кості зливки золота, об'єм якого дорівнює об'єму гральних костей. Довжина ребра гральної кості 2 см. Яка сила тяжіння діє на цей золотий зливки? Для гри у кості було використано 5 гральних костей.

Задача 3. Головний герой роману О.Р. Беляєва «Людина-амфібія» розповідає: «Дельфіни на березі значно важчі, ніж у воді. Взагалі, у вас тут все важить більше. Навіть власне тіло». Чи має рацію Іхтіандр? Поясніть.

Задача 4. У романі Жюль Верна «80 000 лье під водою» є такі рядки: «"Наутилус" стояв нерухомо. Набравши резервуари, він тримався на глибині тисячі метрів... Я відклав книгу і, притиснувшись до вікна, почав вдивлятися. У рідкому просторі, яскраво освітленому електричним прожектором, було видно якусь величезну нерухому чорну масу... "Це корабель!" – закричав я».

Чи можливе описане вище явище: корабель, що потонув, буде «висіти» нерухомо у глибинах океану і не опускатися на дно?

Після розв'язання подібних задач було проведено повторне анкетування, результати якого показали, що фізичні задачі з використанням фрагментів літературних творів сподобались 30% учнів.

Слід пам'ятати, що складаючи подібні задачі необхідно ретельно підбирати фрагменти текстів, що повинні відображати суть фізичного явища або процесу. Майже до кожного розділу фізики можна підібрати кілька уривків з літературних творів. Це допоможе вчителю викликати і сформувати у школярів інтерес до фізики.

Але для розвитку пізнавального інтересу варто запропонувати учням самостійно складати і розв'язувати задачі такого типу. Це сприятиме також розвитку самостійності, цілеспрямованості учнів.

## Література:

1. Бугаев А. Методика преподавания физики в средней школе: Теоретические основы: учеб. пособие для студентов пед. институтов по физ.-мат. спец. – М.: Просвещение, 1981, с. 288 .
2. Незабитовський І. Використання художньої літератури на уроках фізики. - //Фізика та астрономія в школі. - №3. – 2003.- с.25
3. Федорчук О.М. Методи активізації пізнавальної діяльності учнів під час вивчення фізики. - //Фізика в школах України. - № 22. – 2009, - С.2

## РОЗВИТОК МИСЛЕННЯ УЧНІВ ПІД ЧАС РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ

**Буряк О.В., Павлова І.Р.**

*Херсонський державний університет*

*Заняття фізикою допомагають навчитися мислити.*

*О.Іванов*

Розвиток когнітивних процесів (мислення, пам'ять, сприйняття, мовлення, уява, увага) відноситься до цілей, котрі вчитель повинен реалізовувати на кожному уроці. Це процеси, без участі яких неможливе формування в учнів фізичних знань, наукового світогляду, розвитку в них експериментальних умінь і дослідницьких навиків, творчих здібностей.

Від рівня розвитку мислення людини залежать її пізнавальні здібності й можливості в перетворенні навколишнього світу, її внесок у розв'язування соціальних завдань. Тому розвиток мислення учнів у процесі вивчення окремих навчальних предметів розглядається як одне з першочергових завдань.

На необхідності розвитку мислення учнів при вивченні фізики звертається увага вчителів у новій програмі для загальноосвітніх навчальних закладів [1], де до державних вимог щодо рівня загальноосвітньої підготовки учнів включено такі види умінь:

- наводити приклади (конкретизація);
- розрізняти (порівняння);
- формулювати (абстрагування);
- характеризувати (аналіз, порівняння);
- пояснювати (аналіз, конкретизація);
- здійснювати спостереження (аналіз, абстрагування);
- користуватися відповідними правилами (конкретизація);
- оцінювати, робити висновки(аналіз,порівняння, узагальнення);
- розв'язувати задачі (конкретизація, абстрагування);
- графічно представляти (абстрагування);
- систематизувати (систематизація);
- досліджувати (аналіз, прогнозування)[2].

Таким чином, програма з фізики націлює учителів на необхідність здійснення цілеспрямованої роботи з розвитку мислення учнів.

Під час навчання фізики спонукальними мотивами мислення є [3]: потреба зрозуміти що-небудь (наприклад, як працює електродвигун і т. д.), розв'язати ту чи іншу задачу (наприклад, визначити затрати електроенергії та її вартість і т. д.), допитливість і пізнавальний інтерес тощо.

Процес мислення починається тоді, коли перед людиною виникає потреба розв'язати ту чи іншу проблему: мислення стає процесом розв'язування задач (у широкому розумінні). Таким чином розвиваються всі види мислення.

Однією з найважливіших шляхів розвитку мислення в системі навчання фізики в школі є розв'язування фізичних задач.

Даному питанню присвячена значна кількість досліджень: П.С.Атаманчук – визначення еталонних вимірників якості знань учнів в процесі розв'язування фізичних задач; С.У.Гончаренко – вплив задач на розвиток мислення і утворення фізичної картини світу; Г.В.Касянова – розвиток творчого мислення в процесі розв'язування фізичних задач; А.В.Примаков – активізація пізнавальної діяльності учнів шляхом застосування графічного методу розв'язування фізичних задач та ін.

В умовах особистісно-орієнтованого навчання важливо виявити пізнавальні можливості й нахили учнів, рівень їхньої готовності до розв'язування фізичних задач, виправити виявлені недоліки в знаннях учнів.

На жаль, вміння учнів розв'язувати задачі з фізики залишаються на низькому рівні. Проведене нами анкетування показало, що застосовувати на практиці набуті вміння та навички здатні 26% учнів, інтерес до розв'язування фізичних задач виявляють 16% опитуваних; при розв'язуванні задач труднощі виникають у 84% учнів, з них: не мають достатньої математичної підготовки – 86% дітей; складно аналізувати умову задачі, зрозуміти зміст описаних у ній процесів та явищ – 80%; не знають, які закономірності слід використовувати при розв'язуванні задач – 86 %; не вміють образно уявити задачу, зробити малюнок – 20 %; складно робити перевірку одиниць вимірювання – 47% учнів.

Під час дослідження ми поставили перед собою мету підібрати фізичні задачі, що сприяють активному розвитку мислення та експериментально перевірити їх вплив на учнях восьмого класу.

Наведемо деякі з них.

**Задача 1.** Занурюючись, кит могутнім хвостом, потужність якого 360 кВт, досягає глибини 1000 м при швидкості руху  $36 \frac{\text{км}}{\text{год}}$ . Яка при цьому виконується робота? Чому тіло кита плаває у воді?[5]

**Задача 2.** Порівняй тиск вовка і зайця на пухкий сніг. Кому з них рухатись легше? Чому? Тиск вовка –  $1,5 \frac{\text{Н}}{\text{см}^2}$ , тиск зайця – 1200 Па.[2]

**Задача 3.** Побудуй логіку своїх міркувань під час розв'язування задачі. Золотий зливоч у повітрі важить 10 Н, а у воді – 9,481 Н. Чи має він порожнину? Якщо має, то якого об'єму? Густина золота –  $19300 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ . [4]

**Задача 4.** Рівень води в Чорному морі набагато вищий, ніж у Мармуровому. Але вода у Мармуровому морі більш солоня, ніж у Чорному. Які наслідки цього повинні спостерігатися у проливі Босфор, що з'єднує ці моря? [5]

**Задача 5.** На тіло людини, площа поверхні якої при масі 60 кг і зросту 160 см приблизно рівна  $1,6 \text{ м}^2$ , діє сила 160000 Н, обумовлена атмосферним тиском. Яким же чином наш організм витримує такі величезні навантаження?[5]

**Задача 6.** Візьми тарілку, налий трохи води і поклади на дно монетку. Як витягнути монету з води, не намочивши руки? Можна скористатися стаканом і сірником.

**Задача 7.** З якої висоти має впасти Іванушка Дурачок, щоб від нього і місця «мокрого» не лишилося? Поясни за допомогою розрахунків.

Після розв'язання подібних задач було проведене повторне анкетування, яке показало, що розв'язувати фізичні задачі сподобалось 47% досліджуваних учнів, вже у 38% не виникало труднощів при розв'язуванні задач.

Розв'язування наведених задач активізує мислення учнів, навчає їх міркувати, краще запам'ятовувати новий матеріал. Також доцільно запропонувати учням самостійно скласти задачі, які за змістом подібні до тих, що були розв'язані на уроці, наприклад обернені задачі. Цей прийом досить ефективний для розвитку творчих здібностей учнів, їхнього розумового потенціалу.

#### Література:

1. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. Астрономія. 7-12 класи. – К.: Перун, 2006. – 18 с.
2. Шарко В.Д. Розвиток мислення учнів у процесі навчання: Методичний посібник для вчителів, працівників методичних служб, викладачів ВНЗ і студентів. – К.: СПД Богданова А.М., 2007.-130 с.
3. Чінчой О. Розвиток науково-технічного мислення учнів під час розв'язування задач // Фізика та астрономія в школі. – 2003. - №1. – С.51-53.
4. Ненашев І.Ю. Фізика. 8 клас: Збірник задач. – Х.: Веста: Видавництво «Ранок», 2008. – 176 с.
5. Червоняк А.П. Проблемное обучение и развитие познавательного интереса учащихся // Физика в школе. – 2008. - №5. – С. 15-17

# ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ НАВЧАЛЬНИХ СЕРЕДОВИЩ „ТИСК ТВЕРДИХ ТІЛ, РІДИН І ГАЗІВ” ТА „ХВИЛЬОВА ОПТИКА” В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ФІЗИКИ

*Власов М.М., Голосенко В.С., Шарко В.Д.  
Херсонський державний університет*

У наш час освітні технології створюють умови для подальшого розширення методичних, інформаційних та технологічних меж традиційного навчання. Це – збільшення дидактичних можливостей навчання з урахуванням сучасних досягнень педагогічної та психологічної наук, проектування нових видів діяльності учнів, посилення впливу вчителя на мотиваційну сферу школярів, створення навчальних середовищ, орієнтованих на досягнення конкретних виховних, навчальних та розвивальних цілей.

У зв'язку з цим потенціал електронних навчальних середовищ, в яких враховано вище зазначені позиції і дотримано методичні, педагогічні та психолого-фізіологічні вимоги, має бути значно вищим ніж у традиційних за більшістю критеріїв якості даного виду засобів навчання на уроці[3].

Існуючі сьогодні на українському ринку електронні середовища з фізики мають ряд недоліків і мало задовольняють потреби вчителів та учнів стосовно змістовного, діяльничного, методичного компонентів навчального процесу [5].

До основних недоліків існуючих програмних засобів відносять: незначну кількість матеріалу, який мав би підвищити інтерес до фізики; слабе управління самостійною роботою учнів; відсутність умов для забезпечення індивідуальних пізнавальних траєкторій школярів; відсутність завдань творчого характеру, які є обов'язковими елементами методичного забезпечення уроків за умов рівневого підходу до контролю і оцінювання навчальних досягнень учнів та ін.

Усунути ці недоліки можна шляхом створення програмно-педагогічних засобів, які б давали учням змогу самостійно набувати і збагачувати свої навчальні досягнення.

Такими засобами можуть стати ППС, „Тиск твердих тіл, рідин і газів” та „Хвильова оптика”, які ми розробили для 8 та 11 класів.

Досвід розробки ПС з фізики студентами ХДУ свідчить про доцільність включення до його структури 16 підсередовищ. Така структура електронного навчального середовища, будувалась з урахуванням рекомендованих Міністерством освіти і науки України паперових підручників та оболонок – допоміжних середовищ.

При створенні середовища „Тиск твердих тіл, рідин і газів” була використана програма Web Page Maker V2 [6].

До ППС були включені наступні допоміжні оболонки: - „Вимоги”, „Плани”, „Розумові дії”, „Фотогалерея”, „Кінозал”, „Практика”, „Опора”, „Це цікаво”, „Література”, „Експеримент”, „Історія”, „Контроль”, „?”, „Ігри”, „Задачі”, „Для вчителя”.

Загальний вигляд однієї зі сторінок оболонки „Це цікаво” зображено на рис. 1.



**Рис. 1 Загальний вигляд однієї зі сторінок оболонки „Це цікаво” ППС „Тиск твердих тіл, рідин і газів”**



Розглянемо одну з допоміжних оболонок ПС „Тиск твердих тіл, рідин і газів” „Це цікаво”. За задумом авторів, тут має бути розміщена інформація про цікаві досліди, які можна відтворити у домашніх умовах, задачі, цікаві питання.

Нами до ПС „Тиск твердих тіл, рідин і газів” були включені “Рідинні” фокуси, “Підозрілі звуки”, “Рекордна вага”, та інші. Наприклад, у досліді „Підозрілі звуки” учням пропонують провести цікавий дослід – помістити порожню пляшку у холодильник, трішки зачекати, потім вийняти її з холодильника, накрити монеткою і подивитись що вийде. Повітря в пляшці нагріється і за законами фізики почне розширюватись – тиск на монетку знизу збільшиться і вона почне підстрибувати.

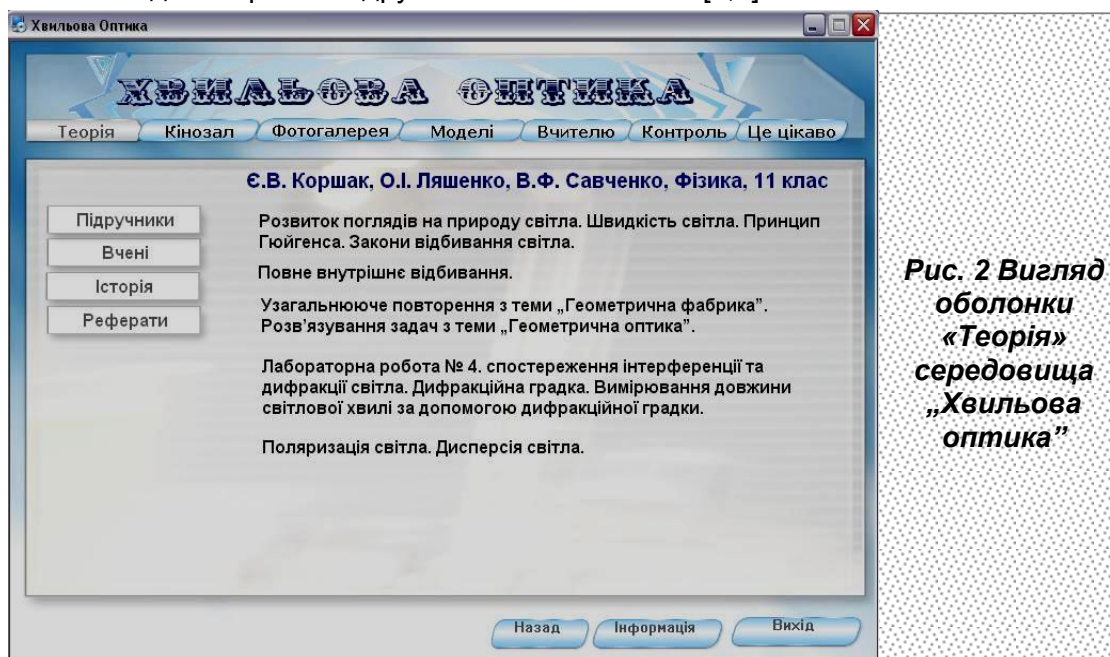
Також в оболонці „Це цікаво” містяться задачі на визначення тиску, наприклад: знайти тиск що чиниться атмосферою землі на людину яка знаходиться на горі Еверест та біля її підніжжя.

У цій допоміжній оболонці також планується розмістити таблицю з порівняльними даними – вимірювання тиску у різних системах вимірювання, розмістити проблемні питання, наприклад: „Чи можна зварити яйця на Кіліманджаро, чому?”.

Середовище „Хвильова оптика” – створене за допомогою програми AutoPlay Media Studio 7.0 [7]. Це середовище теж має допоміжні оболонки, та наступні кнопки що посилаються на них: „Теорія”, „Кінозал”, „Фотогалерея”, „Моделі”, „Вчителю”, „Контроль”, „Це цікаво” (див. рис. 2).

Для прикладу, зупинимось детальніше на допоміжній оболонці „Теорія”, яка має наступну структуру: підручники, історія, вчені, реферати.

Ця допоміжна оболонка містить в собі теоретичний матеріал з розділу „Хвильова оптика”, який викладено в різних підручниках та посібниках [1,4].



**Рис. 2** Вигляд оболонки «Теорія» середовища „Хвильова оптика”

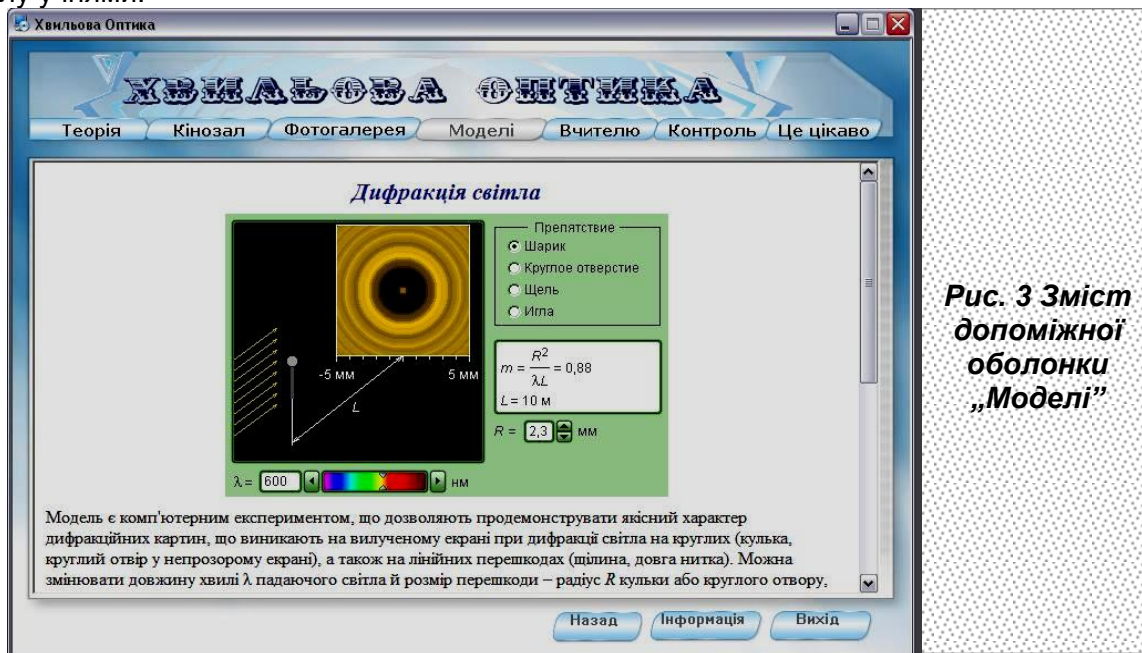
Проаналізувавши навчальні підручники з фізики, в яких викладено матеріал з розділу „Хвильова оптика”, можна зробити висновок про недостатню кількість викладеного історичного матеріалу, що негативно відбивається на засвоєнні учнями цього розділу фізики [1,4]. Тому в даному середовищі у допоміжній оболонці „Теорія” було додано дві додаткові вкладки: „історія” та „вчені”.

У вкладці „історія” розміщено історичний матеріал з розвитку уявлень про хвильову оптику, а вкладка „вчені” містить в собі бібліографічні матеріали про вчених, що займались вивченням хвильової природи світла (І. Ньютон, Т. Юнг, Ж. Френель та інші).

На вкладці „Реферати” допоміжної оболонки „Теорія” розміщено матеріал для творчих робіт, за допомогою якого учні можуть знайти достатню кількість інформації для складання доповіді чи реферату з конкретної теми розділу.

Особливо корисною для вчителя та учнів буде допоміжна оболонка „Моделі”, – тут знаходяться інтерактивні моделі з розділу хвильової оптики: дифракція світла, дослід Юнга,

інтерференція в тонких плівках і т.д. (див. рис.3). Ці моделі сприяють кращому розумінню матеріалу учнями.



**Рис. 3 Зміст допоміжної оболонки „Моделі”**

Використання електронних навчальних середовищ у навчальному процесі розширює можливості викладення матеріалу для шкільного вчителя і полегшує навчання учням. Для подальшої роботи буде актуальним їх вдосконалення, шляхом внесення додаткового матеріалу до зазначених під середовищ.

#### Література:

1. Коршак Є.В та ін. Фізика 11 клас.: Підручник для загальноосвітніх навч. Зал. – К.: Ірпінь: ВТФ «Перун», 2005. – 288 с.
2. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. Астрономія. 7-12 класи. – К.: Ірпінь: ВТФ «Перун», 2005. – 80 с
3. Шарко В.Д. Сучасний урок: технологічний аспект. – К: СПБ Богданова, 2008. – 220 с.
4. Гончаренко С.У. Фізика: проб. Навч. Пос. Для 11 кл. шк. III ступ., гімназій і ліцеїв гуманіст. Проф.. – К.: Освіта, 1995. – 287 с.
5. <http://fisika.home.now.ru/mo.htm>
6. <http://www.webpage-maker.com>
7. <http://www.autorun.com>

## НЕТРАДИЦІЙНИЙ УРОК ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

**Гнатишена В.В., Ніколаєв О.М.**

*Кам'янець-Подільський національний університет ім. І. Огієнка*

*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]

Метою роботи є 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 сформувані 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.

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

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 тією чи іншою проблемою, 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.

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, змодельовати 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.

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 увагу, 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

#### **Література:**

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 //Збірник наукових праць КПДПІ. Серія фізико-математична: КПДПІ, 1995 – Вип. 2 – С. 264-269.
3. Вороб'єв І.Н. Теория игр. – М.: Знание. – 1986. – С. 79-83.
4. Горленко В.М. ЭВМ и дидактические игры //Инфо.- 1989. – С. 79-83.

## **РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОБЛЕМНОГО ПІДХОДУ ДО НАВЧАННЯ ЗАСОБАМИ ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ**

***Грабчак Д. В., Коробова І. В.**  
Херсонський державний університет*

Світ, у якому ми живемо, постійно змінюється, розвивається, переходить з одного стану в інший. Сьогодні ні для кого не є дивиною побачити літак в небі, швидкісний автомобіль, персональний комп'ютер за робочим місцем. Причиною такого розвитку є не все суспільство в цілому, а одиниці із нього, які мислили нестандартно, мислили творчо.

Філософи, соціологи свідчать про наявність тенденції до принципової зміни змісту і характеру праці сучасної людини в напрямі, насамперед, перетворення цієї праці в «самодіяльність», творчість. Отже, інтелектуальний розвиток – найважливіша сторона підготовки підростаючого покоління.

Більшість учених визнають, що розвиток творчих здібностей і інтелектуальних умінь учнів неможливий без проблемного навчання (Дж.Дьюї, В.Бертон, Р.Малафеев, М.Махмутов).

Використання проблемного підходу під час фізичного експерименту робить навчання не лише цікавим, практично корисним, але й потребує **осмислення** процесу або явища, яке досліджується, розкриття його таємниць та властивостей.

**Мета нашої статті** полягає у розкритті можливостей учителя в реалізації проблемного підходу у навчанні засобами фізичного експерименту.

До **завдань**, які необхідно розв'язати, увійшли:

- вивчення літератури з проблемного навчання та шкільного фізичного експерименту;
- вивчення та аналіз досвіду вчителів з проведення проблемного експерименту на уроках фізики;
- розробка методичних рекомендацій щодо застосування проблемних ситуацій у шкільному експерименті.

На основі узагальнення практики та аналізу результатів теоретичних досліджень ми дійшли висновку, що **проблемне навчання** - це така організація навчальних занять, що припускає створення під керівництвом учителя проблемних ситуацій і активну самостійну діяльність учнів з їх розв'язання, в результаті чого і відбувається творче оволодіння професійними знаннями, вміннями та навичками, а також розвиток розумових здібностей.

Суть проблемного навчання полягає у створенні перед учнями проблемних завдань, усвідомленні, сприйнятті та розв'язанні цих завдань у процесі спільної діяльності учнів і вчителя (рис. 1).

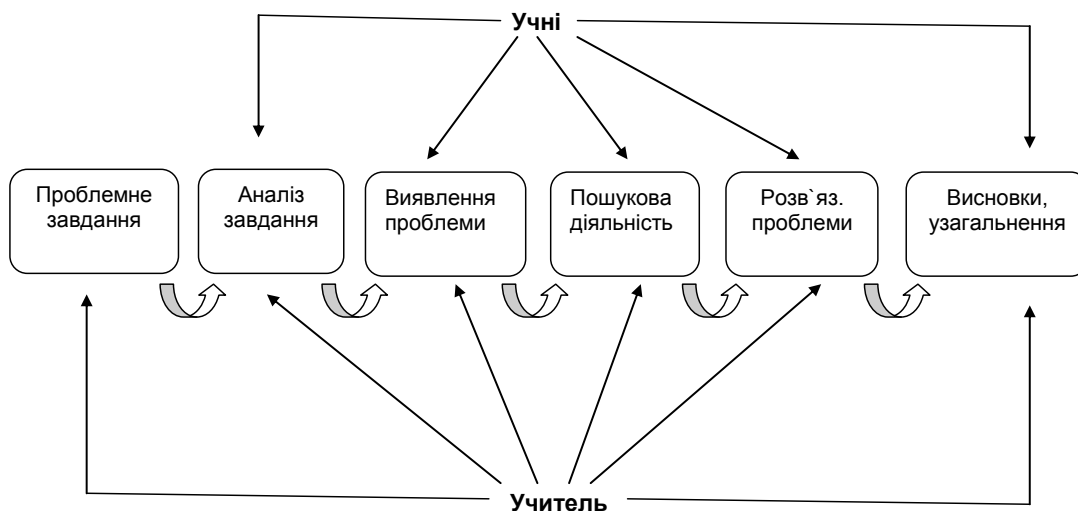


Рис.1. Схема спільної діяльності учителя і учнів під час проблемного навчання

Ґрунтовним поняттям проблемного навчання є проблемна ситуація. Більшість авторів розглядають **проблемну ситуацію** як психологічний стан, що виникає в результаті мисленої взаємодії суб'єкта (учня) з об'єктом (навчальним матеріалом), який викликає пізнавальну потребу розкрити суть процесу або явища, що вивчається.

Для того, щоб дійсно активізувати розумову діяльність учня, недостатньо поставити перед ним завдання, треба зробити так, щоб у нього сформувалося власне ставлення до нього. Необхідно створити такі умови, щоб задача його зачепила, сколихнула внутрішній світ, щоб виникла особиста зацікавленість в її розв'язанні. Тільки тоді з'явиться емоційний фон, який призведе до підвищення ефективності розумової діяльності.

Найбільш активно учень включиться в процес пізнання в тому випадку, коли його особисті уявлення будуть розходитися з деякими поглядами, положеннями, які виникають у процесі навчання, тобто якщо він зіткнеться з протиріччям. Тоді прокидається його внутрішнє «я», гонор, виникає природне бажання розібратися, з'ясувати, у чому справа.

У методичній літературі пропонують наступні способи створення проблемних ситуацій [3].

Таблиця 1.

Способи створення проблемних ситуацій

№	Назва	Зміст ситуації
1	Ситуація несподіваності	створюється при ознайомленні учнів з явищами, висновками, фактами, які дивують, захоплюють своєю незвичайністю, вважаються парадоксальними. Основою для створення такої ситуації часто стають цікаві досліди» які можна підібрати до багатьох тем програми.
2	Ситуація невідповідності	виникає в тих випадках, коли життєвий досвід, поняття та уявлення, які стихійно сформувались в учнів, вступають у протиріччя з науковими даними.
3	Ситуація невизначеності	створюється тоді, коли учням пропонують завдання з недостатніми або зайвими даними для отримання однозначної відповіді. При цьому учень повинен визначити нестачу (надлишок) даних, потім ввести додаткові умови (відкинути зайві), при яких рішення стане визначеним, або треба провести дослід і визначити межі, в яких може змінюватись невідоме.
4	Ситуація конфлікту	використовується при вивченні фізичних теорій і фундаментальних дослідів. «Конфліктні ситуації» багаторазово виникали в історії розвитку фізики. Вони виникали кожного разу, коли нові факти, досліді, теоретичні висновки вступали в протиріччя з відомими і, здавалось би, твердо встановленими законами природи.

5	Ситуація припущення	полягає у висуненні учителем припущень про можливості існування будь – якої нової закономірності чи явища з зануренням учнів у дослідницький пошук.
6	Ситуація заперечення	виникає у тих випадках, коли учням пропонується довести нездійсненність деякої ідеї, доказу, проекту, заперечити антинауковий висновок тощо. Наприклад, довести нездійсненність проекту, покладеного в основу роману Жуля Верна «З гармати на Місяць».

Усі зазначені вище ситуації можуть бути використані у навчанні фізики. Широки можливості для проблемного навчання має **шкільний навчальний експеримент**. Опитування вчителів фізики показало, що вони обізнані у проблемному навчанні та застосовують його на різних етапах уроку. Але слід зазначити, що на практиці реалізуються не всі можливі види проблемних ситуацій та не в однаковій мірі (рис. 2).



Рис.2. Практика застосування проблемних ситуацій у навчанні фізики

Як видно з діаграми, учителі фізики використовують практично всі види проблемних ситуацій, але не в однаковій мірі. Найбільше використовуються ними ситуації «несподіваності» та «припущення». Інші їх види застосовуються, на жаль, значно менше. Причиною цього є, на нашу думку, по-перше, необізнаність самих учителів в існуванні різноманіття видів проблемних ситуацій; по-друге, відсутність «під рукою» методичного забезпечення з проблемного навчання фізики (системи проблемних задач, методичних рекомендацій щодо запровадження проблемного навчання тощо).

Для усунення зазначених недоліків ми пропонуємо систему проблемних завдань з використанням фізичних дослідів.

1. Склянка і повітряна куля (демонстраційний експеримент) [2]

Після вивчення теми про атмосферний тиск в кінці уроку можна запропонувати учням завдання – підняти порожню склянку не торкаючись її.

Для проведення досліду необхідно мати склянку з рівними вінцями і звичайну гумову повітряну кульку. Надуйте повітряну кульку з гуми до діаметра приблизно 10 см і притисніть її до вінців склянки. Надуваючи кулю далі, побачимо, що склянка «приклеїлась» до кульки. «Склеювання» буде настільки щільним, що можна підняти склянку над столом, утримуючи тільки за гумову кульку. Ця демонстрація створює ситуацію несподіваності. Пояснення явища: Під час надування кульки її радіус збільшується. Об'єм повітря, замкненого між склянкою і поверхнею кульки, також зростає. Це спричиняє зменшення тиску повітря у склянці. Сила різниці тисків атмосферного повітря і повітря у склянці притискає гумову кульку і склянку одне до одного.

2. Яйце і посудина з вузьким отвором (демонстраційний експеримент) [2]

Перед вивченням даної теми можна запитати у учнів, як можна втиснути яйце у склянку не торкаючись його? Спочатку здається, що це зробити не можливо, оскільки діаметр яйця більший за діаметр отвору. Для проведення досліду відварене очищене куряче яйце необхідно розмістити всередині посудини з вузьким отвором і показати, що воно під дією сили тяжіння не проштовхується. Яйце повинно залишитись цілим. Потім зім'ятий аркуш паперу необхідно підпалити і проштовхнути через отвір в посудину. Як тільки аркуш загасне,

закрити отвір яйцем вузьким кінцем донизу. Яйце буде втягнуто всередину посудини! Ця демонстрація створює ситуацію несподіваності, невідповідності.

Пояснення явища: Гази всередині посудини будуть охолоджуватись, тиск зменшуватиметься. Завдяки різниці тисків яйце буде втягнуте всередину посудини.

### 3. Дві пляшки (демонстраційний експеримент) [2]

Цю демонстрацію слід проводити після вивчення теми "гідростатичний тиск" у 8 класі. Візьміть дві однакові пляшки, заповнені водою до однакового рівня. До трійника під'єднайте гумові трубки, дві з яких повинні бути однакової довжини. Щоби трубки можна було розрізнити, на одну з них наклейте смужку ізоляційної стрічки. Опустіть їх у пляшки на однакову глибину і несильно подуйте у трійник. Бульбашки повітря будуть виходити тільки з однієї трубки. Поміняйте трубки місцями. Бульбашки будуть виходити з іншої трубки. Ця демонстрація створює ситуацію конфлікту, оскільки учні знають, що тиск на одному рівні у двох пляшках однаковий і отже бульбашки повинні виходити з двох отворів трійника.

Пояснення явища: у цьому досліді однакове все, крім рідини у пляшках. В одній пляшці знаходиться прісна вода, а в іншій розчин солі. На кінці трубки, яка занурена в розчин солі, тиск стовпа рідини більший, ніж на кінці трубки, зануреної у прісну воду, тому повітря виходить з кінця трубки, зануреної у прісну воду.

### 4. Матове скло і малюнок (демонстраційний експеримент) [3]

Вчитель задає таке питання учням: "Чи можна буде побачити малюнок, якщо його накрити матовим склом?" Невизначеність задачі полягає в тому, що не вказано якою стороною (матовою чи ні) накривають малюнок, хоча в цьому і є основа задача. Якщо скло покласти матовою поверхнею догори, тоді не буде видно малюнок, так як промені світла, відбиті від різних ділянок малюнка, перекриваються на матовій поверхні. Матова поверхня освітлена майже рівномірно, тому при рівномірному розсіюванні світла малюнок розібрати не можливо. Якщо скло перевернути, малюнок буде видно, так як освітленість матової поверхні тепер буде не однакою і інтенсивність світла, розсіяного різними ділянками цієї поверхні, стане різною. Цей експеримент створює ситуацію невизначеності.

### 5. Досліди Фарадея (демонстраційний експеримент) [3]

При вивченні електромагнітної індукції, вчитель може висунути наступне припущення: «Відомо, що виникнення електричного поля призводить до появи магнітного поля. А чи можна отримати зворотне явище: створити електричне поле і електричний струм з допомогою магнітного поля? » Учні обговорюють різні припущення і реалізують деякі із них експериментальним способом (досліди Фарадея). Роль учителя при цьому полягає у тому, щоб направити хід обговорення в потрібне русло, не затримуючись довго на помилкових роздумах. Ці експерименти створюють ситуацію припущення.

6. Експериментальна задача [1]: Визначити силу атмосферного тиску, що діє на поверхню зошита.

Обладнання: лінійка, барометр – aneroid.

На перший погляд здається, що ця задача не містить ніякої проблемності. Але проблемна ситуація виникає тоді, коли учні дізнаються про кінцевий результат задачі. Адже сила тиску виявляється надзвичайно великою.

Після розв'язання задачі її можна доповнити цікавими фактами. Наприклад на середню за розмірами людину діє атмосферний тиск, сила якого 150000Н. Але ми витримуємо такий тиск, оскільки він врівноважується тиском рідини, що є в організмі людини.

У американському фільмі (з Арнольдом Шварценегером в головній ролі) у головних героїв, коли вони виявляються викинутими на поверхню Марса, починають вилазити з орбіт очі, а їх тіла роздуваються. Що ж станеться з людиною, що потрапила без скафандра в безповітряний простір (вірніше, що станеться з його тілом - адже дихати він не може). Тиск газів усередині тіла прагнучиме врівноважитися із зовнішнім (нульовим) тиском. Дуже проста ілюстрація: банки, які ставлять хворому. Повітря в них прогрівають, тому щільність газу зменшується. Банку швидко прикладають до поверхні, і Ви бачите, як у міру охолодження банки і повітря в ній тіло людини в цьому місці затягується в банку. А уявіть собі таку банку довкола людини...

Але це не єдиний неприємний процес. Як відомо, людина складається з води як мінімум на 75%. Температура кипіння води при атмосферному тиску дорівнює 1000 С. Температура кипіння сильно залежить від тиску: чим нижче тиск, тим нижче температура кипіння. ...Вже при тиску 0,4 атм температура кипіння води дорівнює 28,640С, що значно

нижче за температуру тіла людини. Тому, на перший погляд, при попаданні у відкритий космос чоловік лопне і закипить, але вибуху тіла не відбувається. Річ у тому, що якщо повітря з легенів (і останніх порожнин тіла) безперешкодно вийшло, то в організмі лише рідина, яка виділяє бульбашки газу, але сама відразу не скипає.

Слід пам'ятати, що не кожний експеримент можна зробити проблемним, в деяких випадках це не можливо, а інколи і шкідливо. Проблемний підхід ми не застосовуємо у експериментах, які є складними (учні не мають відповідного рівня знань для вирішення проблеми), та у тих роботах, які мають свою специфіку, про яку учні можуть не здогадатись при її виконанні.

Отже, проблемна інтелектуально-пізнавальна діяльність не тільки полегшує засвоєння навчального матеріалу, а й наближає учнів до реальних життєвих умов; готує їх до ініціативної, творчої праці; формує науковий світогляд; допомагає нам привчати учня сперечатися, висловлювати власну думку, відстоювати її.

### Література:

1. Бабаєва Н. А., Коробова І. В. Методичні рекомендації до лабораторного практикуму з дисципліни «Шкільний фізичний експеримент» (7-8 класи) / Посібник для студентів. Частина 1. – Херсон: Айлант, 2004.-142 с.
2. Старощук В. Цікаві демонстрації з фізики. Частина II. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2006. – 88 с.
3. Малафеев Р. И. Проблемное обучение физики в средней школе: Из опыта работы. Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1980. – 127с.

## ВИЗНАЧЕННЯ ЗАРЯДОВОГО ЧИСЛА АТОМА ЕЛЕМЕНТА

*Дригуда Т. О., Одінцов В. В.*  
Херсонський державний університет

Створюючи періодичну таблицю елементів Д. І. Менделєєв [1] використовував масове число, яке, як з'ясувалось пізніше, пропорційне зарядовому числу  $Z$ . Зарядове число  $Z$  вказує скільки електронів у атомі або скільки протонів (позитивних зарядів) у ядрі. Знаючи заряд ядра можна з'ясувати яке зарядове число  $Z$  і таким чином яке місце займає елемент у періодичній таблиці.

Заряд ядра можна визначити експериментально, користуючись формулою Резерфорда (ідея Чедвика, рис. 1).

$$dN = \frac{nhN}{R^2} \left( \frac{ze^2}{m_2 * v^2} \right) \frac{1}{\sin^4 \frac{\theta}{2}}$$

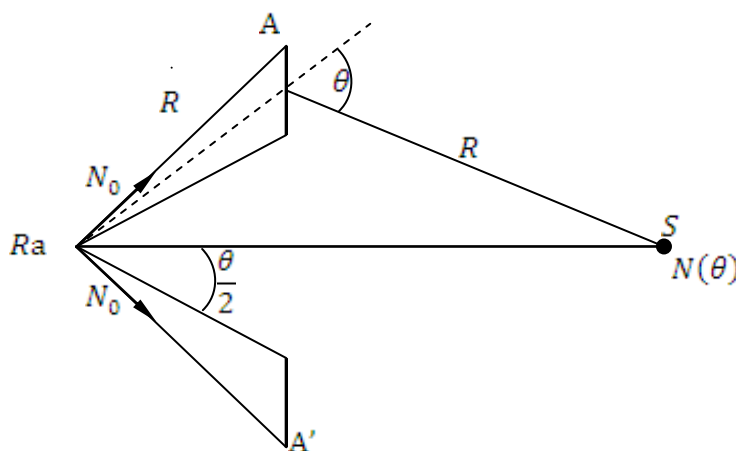


Рис. 1

На одній і тій же установці можна знайти загальну кількість  $\alpha$  – частинок  $N \cdot dN$  що розсіюється у межах кута  $\theta + d\theta$ . Здійснюється експеримент так: на фольгу, що має



вигляд кільця  $AA$ , препарат  $Ra$  і екран  $S$  з  $ZnS$  встановлюються на однаковій відстані від  $AA$ . Вимірюється число  $\alpha$  – частинок, що розсіюються на один певний кут  $\theta$ , вибирається так (для спрощення розрахунку), щоб він був вдвоє більше кута між віссю  $RaS$  і напрямленням променів, що йдуть від  $Ra$  до фольги. Розташовуючи всередині кільце між  $Ra$  і  $S$  екран, непрозорий для  $\alpha$  – частинок, можна було рахувати одні тільки розсіяні  $\alpha$  – частинки; навпаки, закриваючи екраном кільце  $AA$ , можна було рахувати число частинок  $N$  у падаючому промені. Тому що це число дуже велике для того щоб рахувати сцинтиляції  $\alpha$  – частинок на екрані, перед  $S$  ставлять диск з вирізом, що обертається. Таким чином можна було зменшувати у це число в будь-яку кількість разів.

Знаючи  $N, dN, m_2, v_2, e, \theta, R, h, n$  знайшли значення  $Z$  для платини (78) – 77,4, срібла  $Ag$  (47) – 46,3, міді  $Cu$  (29) – 29,3. Числа, що стоять у душках після хімічного елемента, означають номер місця (зарядове число) відповідного елемента в періодичній таблиці елементів Д. І. Менделєєва.

Зарядове число ядра можна також визначити використовуючи рентгенівські промені, а саме закон Мозлі

$$\nu = R (z - \sigma)^2 \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

де:  $\nu$  – частота рентгенівського випромінювання що виникає в характеристичному рентгенівському спектрі

$R$  – стала Рідберга

$\sigma$  – стала екранування.

Цей закон вказує, що його симетрія відбиває якусь суттєву закономірність. Якщо визначено довжину рентгенівських променів за формулою Мозлі і знаючи серію ( $K, L, M$ ) характеристичних рентгенівських променів знаходять зарядове число елемента. Цікаво, що

$\sqrt{\frac{1}{\lambda}} \cdot 10^{-4}$  встановлює для всіх серій лінійну залежність з атомним номером елементів (рис. 2) і дає можливість точно встановити зарядове число елемента.

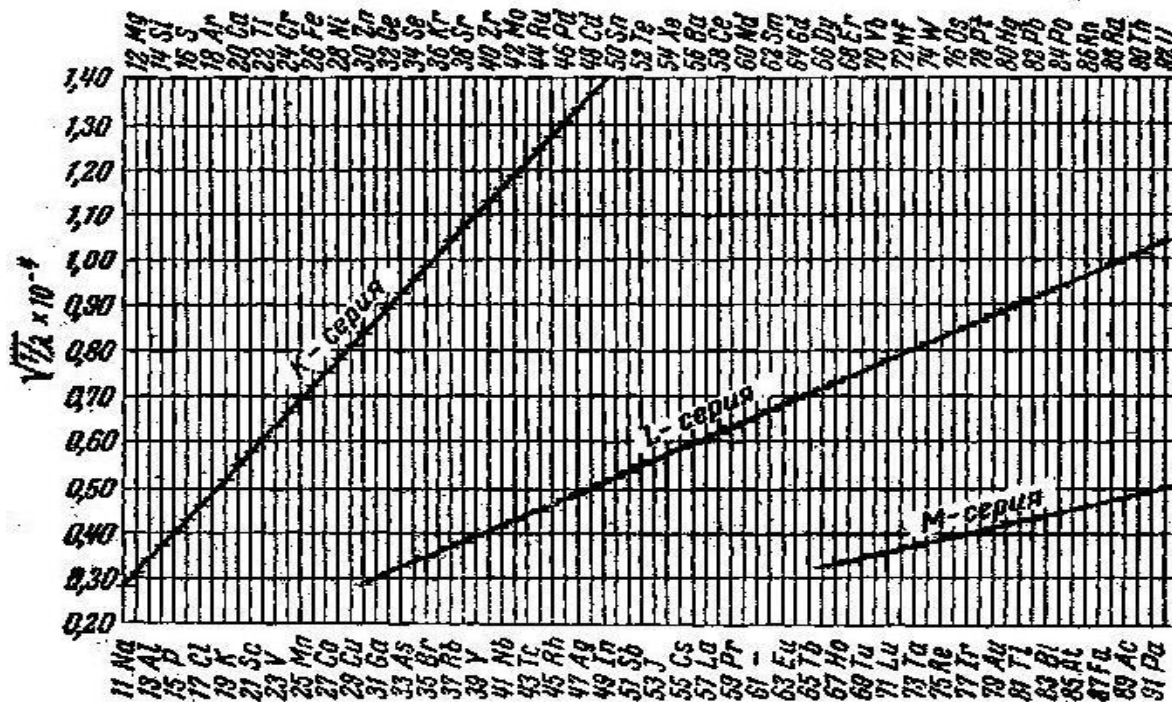


Рис. 2

За допомогою цього закону були передбачені елементи з зарядовим числом від 58 до 71.

### Література:

1. Чолпан П. П. Фізика: Навч. посібник – К.: Вища шк., 2003. – С. 385-389
2. Шпольский Э. В. Атомная физика. Т. 1. – М.: Л.: Изд-во Техничко-технической литературы, 1949. – С. 109.

## ДИНАМІЧНІ ДЕМОНСТРАЦІЇ З “МОЛЕКУЛЯРНОЇ ФІЗИКИ І ТЕРМОДИНАМІКИ” В EXCEL

**Дубова І.В., Немченко О.В.**  
*Херсонський державний університет*

При викладанні курсу “Молекулярна фізика і термодинаміка” часто використовується графічний спосіб відображення функціональних залежностей між фізичними величинами. У першу чергу, це стосується ізопроцесів в газах, розподілів Больцмана і Максвелла, циклів теплових машин[1]. Використання графіків допомагає розкрити фізичний зміст формул і рівнянь, початково виведених у аналітичному вигляді. Традиційно, для цього використовуються статичні графіки, від ручного малюнку крейдою на дошці, до показу відповідних зображень за допомогою комп’ютерного проектора.

Проблема полягає в тому, що навіть рівняння стану ідеального газу є функцією, щонайменше трьох величин (тиск, об’єм, температура). Додаткові, але важливі параметри – маса газу та молярна маса, зазвичай, вважаються сталими і їх можливі зміни не розглядаються.

На площині ефективно можна відобразити тільки графік залежності однієї величини від другої, наприклад тиску від об’єму. Для показу впливу температури доводиться будувати на одному графіку кілька ізотерм при різних температурах. Для відображення простих залежностей, на зразок газових законів, цього, в принципі, вистачає. Але при спробі показати таким способом сімейство адіабат при різних температурах і різних показниках  $\gamma = C_p/C_v$  отримаємо “захарашену” діаграму у вигляді сітки окремих “ліній, схожих на гіперболи”. Розібратися у такому графіку досить важко, особливо для початківців, а лекція саме для них і призначена.

Проблема ще більш ускладнюється при показі графіків розподілів Больцмана або Максвелла при різних температурах і для газів з різною молярною масою.

Одним з доступних та ефективних інструментів для створення графічних ілюстрацій до лекцій є загально відомі електронні таблиці Excel [2]. Створення статичних графіків у цій програмі вже давно засвоєне і не викликає особливих труднощів. Але у Excel є ще одна, менш відома особливість, яка дозволяє зробити графіки інтерактивними, – використання панелі “Елементи керування”. Серед елементів названої панелі є “полоса прокрутки”, яка дозволяє за допомогою миші плавно змінювати числове значення потрібної чарунки, наприклад, температури. Заздалегідь побудована діаграма потрібного графіку, яка містить посилання на керовану чарунку, буде динамічно змінюватися, демонструючи вплив температури на данну залежність. Загальний вигляд панелі “Властивості”

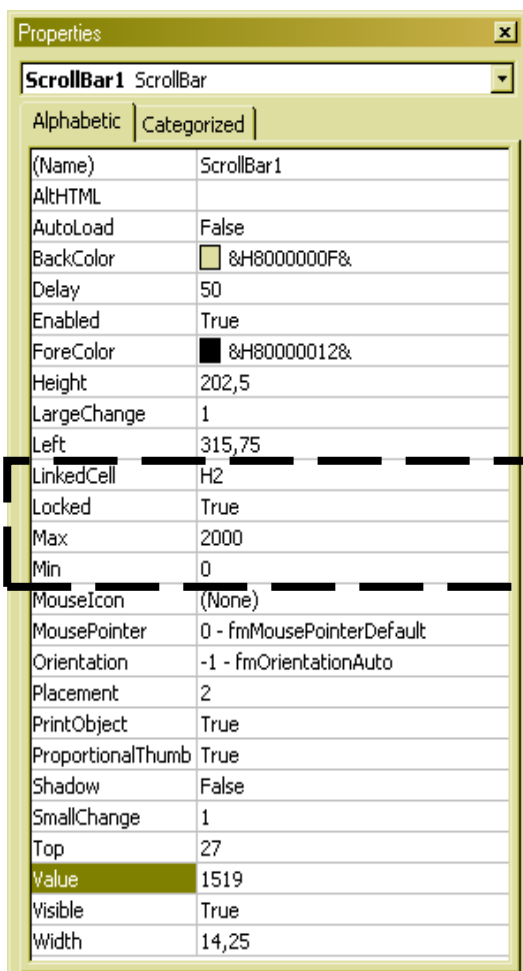


Рис.1 Завдання властивостей полоси прокрутки

для полоси прокрутки показано на рис.1. Пунктирною рамкою виділено рядки, які підлягають налаштуванню. LinkedCell –вказує адресу обраної чарунки, поля Max і Min – задають межі зміни обраного параметру. Усі інші рядки заповнюються “за умовчанням”, їх можна не змінювати.

На одному графіку можна використовувати кілька регуляторів, наприклад, для циклу Карно, можна змінювати дві температури, нагрівача і охолоджувача, і показчик адіабати.

Останній параметр дає можливість показати, що у більшості підручників з фізики цикл Карно зображується невірно. При розумних значеннях  $\gamma \approx 1,33$ , характерних для багатоатомних газів, адіабати проходять дуже близько від ізотерм і сам цикл стає дуже вузьким, (рис.2) а не схожим на паралелограм, як його зазвичай малюють (рис.3).

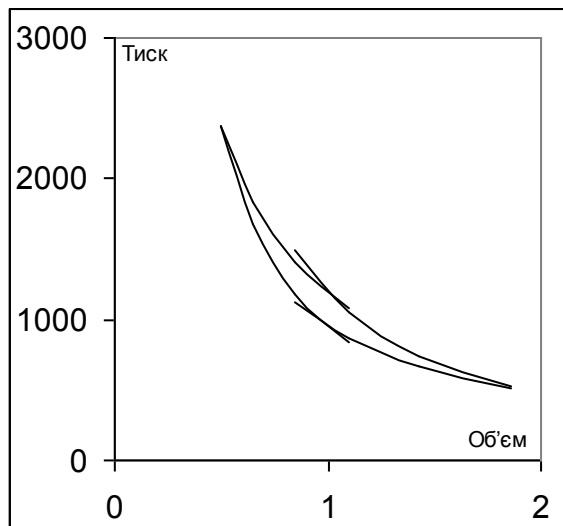


Рис.2 Дійсний вигляд циклу Карно при  $\gamma \approx 1,33$

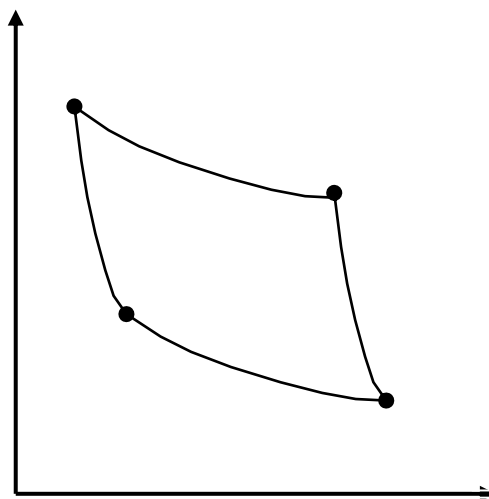


Рис.3 Традиційне зображення циклу Карно

Щоб цикл став схожим на його звичне зображення з підручників, [3] показчик  $\gamma$  треба довести до 5 - 8, що мало відповідає дійсності.

Запропонований спосіб надання інтерактивності графікам не потребує пошуку додаткових програм і може бути застосований до усіх інших розділів фізики, а також, при вивченні математичних функцій.

#### Література:

1. Дутчак Я.Й. Молекулярна фізика.: Навчальний посібник для студентів фізичних спеціальностей університетів та технічних вузів. – Львів, 1973.
2. Ефимова О., Морозов В., Шафран Ю. Курс комп'ютерної технології.: Посібник для старших класів. – М.: «АБФ», 1998. – 655с.
3. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Механіка. Молекулярна фізика та термодинаміка.: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – К.: «Техніка», 2006. - 532с.

### ВКАЗІВКИ ДО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ НА ТЕМУ «РІВНЯННЯ ЛАГРАНЖА ДРУГОГО РОДУ»

**Желуденко П.С., Івашина Ю.К.**  
Херсонський державний університет

Труднощі розв'язування задач динаміки матеріальних систем з одним ступенем вільності полягають, між іншим, у вдалому виборі відповідної загальної теореми динаміки. У випадках систем з декількома ступенями вільності розв'язок задач значно ускладнюється, так як при цьому потрібне спільне застосування деяких загальних теорем та інших співвідношень динаміки, вибір яких зазвичай являє значні труднощі. В подібних випадках найбільш зручним є використання рівнянь Лагранжа другого роду, які є універсальним методом складання систем диференціальних рівнянь руху матеріальних систем.

Велика перевага рівнянь Лагранжа полягає в тому, що при наявності ідеальних і голономних зв'язків у них не входять реакції зв'язків. (При застосуванні інших методів

розв'язку задач потрібно у ході розв'язування виключати реакції зв'язків із системи складених рівнянь.)

Якщо за умовою задачі треба знайти реакції зв'язків, то, визначивши за допомогою рівнянь Лагранжа другого роду прискорення точок системи, застосовують закон звільнення від зв'язків до відповідної маси системи з подальшим використанням однієї із загальних теорем динаміки або методу кінетостатики. Якщо при розв'язку задачі динаміки відсутній явний план застосування тих чи інших теорем, то слід зупинитись на застосуванні рівнянь Лагранжа другого роду.

Складання рівнянь Лагранжа другого роду треба проводити в такій послідовності:

1. визначити число ступенів вільності матеріальної системи;

1. обрати систему координат і ввести незалежні узагальнені координати у кількості, рівній числу ступенів вільності;

2. визначити узагальнені сили системи  $Q_1, Q_2, \dots, Q_s$ , що відповідають обраним узагальненим координатам;

3. розрахувати кінетичну енергію  $T$  матеріальної системи, що розглядається, виразивши енергію в залежності від узагальнених координат і узагальнених швидкостей;

4. знайти частинні похідні кінетичної енергії по узагальненим швидкостям  $\dot{q}_1, \dot{q}_2, \dots, \dot{q}_s$ , тобто  $\frac{\delta T}{\delta \dot{q}_1}, \frac{\delta T}{\delta \dot{q}_2}, \dots, \frac{\delta T}{\delta \dot{q}_s}$ , а потім розрахувати їхні похідні по часу:

$$5. \frac{d}{dt} \left( \frac{\delta T}{\delta \dot{q}_1} \right), \frac{d}{dt} \left( \frac{\delta T}{\delta \dot{q}_2} \right), \dots, \frac{d}{dt} \left( \frac{\delta T}{\delta \dot{q}_s} \right);$$

6. визначити частинні похідні кінетичної енергії  $T$  по узагальненим координатам:  $q_1, q_2, \dots, q_s$  тобто  $\left( \frac{\delta T}{\delta q_1} \right), \left( \frac{\delta T}{\delta q_2} \right), \dots, \left( \frac{\delta T}{\delta q_s} \right)$ ;

7. отримані в пунктах 3), 5) і 6) результати підставити в рівняння Лагранжа другого роду.

**Задача.** Вивести диференціальне рівняння обертання твердого тіла навколо нерухомої осі, скориставшись рівнянням Лагранжа другого роду.

**Розв'язок.** Тверде тіло, що обертається навколо нерухомої осі, має один ступінь вільності. Дійсно, для визначення положення всіх його точок достатньо задати один параметр, наприклад його кут повороту  $\varphi$ . Оберемо  $\varphi$  в якості узагальненої координати.

Спрямуємо вісь  $Z$  вздовж осі обертання твердого тіла відносно осі обертання,  $F_1, F_2, \dots, F_n$  — активні сили.

Так як число рівнянь Лагранжа другого роду при наявності ідеальних і голономних зв'язків рівне числу ступенів вільності системи, тобто числу узагальнених координат, то в даному випадку слід записати одне рівняння Лагранжа для узагальненої координати  $\varphi$ :

$$\frac{d}{dt} \frac{\delta T}{\delta \dot{\varphi}} - \frac{\delta T}{\delta \varphi} = Q_\varphi. \quad (1)$$

Дано твердому тілу узагальнене можливе переміщення  $\delta\varphi$  і розрахуємо суму робіт активних сил на цьому можливому переміщенні:

$$\delta A = \sum_{i=1}^n m_z(F_i) \delta\varphi = \left[ \sum_{i=1}^n m_z(F_i) \right] \delta\varphi \quad (2)$$

Узагальненою силою  $Q_\varphi$  є коефіцієнт, що стоїть при  $\delta\varphi$  в рівнянні (2), тобто

$$Q_\varphi = \sum_{i=1}^n m_z(F_i) \quad (3)$$

Кінетична енергія твердого тіла, що обертається навколо нерухомої осі, має вигляд

$$T = \frac{1}{2} I_z \dot{\varphi}^2$$

Розрахуємо частинну похідну кінетичної енергії по узагальненій швидкості  $\dot{\varphi}$ :

$$\frac{\delta T}{\delta \dot{\varphi}} = I_z \dot{\varphi},$$

а потім візьмемо похідну від отриманого результату по часу:

$$\frac{d}{dt} \frac{\delta T}{\delta \dot{\varphi}} = I_z \ddot{\varphi}. \quad (4)$$

Враховуючи, що у вираз кінетичної енергії  $T$  не входить узагальнена координата  $\varphi$ , маємо

$$\frac{\delta T}{\delta \varphi} = 0 \quad (5)$$

Після підстановки формул (3),(4),(5) в рівняння Лагранжа другого роду (1) знаходимо диференціальне рівняння обертання твердого тіла навколо нерухомої осі:

$$I_z \ddot{\varphi} = \sum_{i=1}^n m_z(F_i) \quad (6)$$

Неважко побачити, що в праву частину рівняння (6) замість суми моментів всіх активних сил  $F_i$  відносно осі обертання  $Z$  можна підставити суму моментів всіх зовнішніх сил  $F_i^3$  відносно тієї ж осі. Дійсно, активні сили можуть бути як зовнішніми, так і внутрішніми. Як відомо, головний момент внутрішніх сил дорівнює нулю. В число зовнішніх, крім активних сил, входять лише опорні реакції, моменти яких відносно осі обертання  $Z$  рівні нулю (опорні реакції прикладені до осі обертання  $Z$ ). Таким чином,

$$\sum_{i=1}^n m_z(F_i) = \sum_{i=1}^n m_z(F_i^3),$$

і рівняння (6) прийме вигляд

$$I_z \ddot{\varphi} = \sum_{i=1}^n m_z(F_i^3)$$

#### Література:

1. Бать М.І., Джанелідзе Г.Ю., Кельзон А.С. Теоретична механіка в прикладах і задачах./Ред. Меркіна Д.Р. Т.2. – М.: Наука. 1985. – 560 с.

## ОЗНАЙОМЛЕННЯ УЧНІВ І СТУДЕНТІВ З ВНЕСКОМ УКРАЇНСЬКИХ ВЧЕНИХ У РОЗВИТОК ФІЗИЧНОЇ НАУКИ

**Желуденко П.С., Одінцов В.В.**

*Херсонський державний університет*

Так склалися умови, що багато імен видатних науковців українського походження певний час не знаходили свого заслуженого визнання. Але вони зробили суттєвий внесок у розвиток та становлення сучасної фізичної науки.

Бенардос Микола Миколайович (7.07.1842 — 21.09.1905) - винахідник, творець дугового електрозварювання.

У 1882 р. винайшов спосіб з'єднання і роз'єднання металів дією електричного струму. Цей винахід був запатентований у Росії в 1885 р., а в 1886 р. майже в усіх інших країнах, зокрема, США, Франції, Німеччині, Італії, Болгарії, Швеції.

Розроблений М.М. Бенардосом спосіб електричного зварювання металів полягає у застосуванні електричної дуги, яка виникає між вугільним електродом з іншого провідника і оброблюваним металевим виробом. Для неперервного живлення процесу зварювання винахідник сконструював спеціальний електричний акумулятор. Сконструював автомати для зварювання вугільними і металевими електродами, автомати для електричного різання металів, створив вугільні електроди найрізноманітніших форм, комбіновані електроди з вугілля і металу. Наприкінці 90-х років винайшов спосіб електричного паяння розжаренням.

Пулюй Іван Павлович (02.11.1845 — 31.01.1918) — український фізик і електротехнік. Народився в селі Гримайлові (тепер Підволочиського р-ну Тернопільської

обл.). Закінчив теологічний (1863 р.) і філософський (1872 р.) факультети Віденського університету, удосконалював знання в Страсбурзькому університеті (1875 р.). У 1884—1916 рр. — професор Празького політехнічного інституту. Дослідження Пулюя стосуються електричних розрядів у газах, молекулярної фізики та електротехніки змінних струмів. Пулюй — винахідник багатьох електротехнічних приладів та приладів для унаочнення викладання фізики. Автор близько 50 наукових та науково-популярних праць. Відкрив раніше Герца рентгенівські промені.

Верещагін Леонід Федорович (н. 29. 04. 1909 р.) — радянський фізик, академік (з 1966 р.). Народився у Херсоні. Протягом 1934—1939 рр. працював у Фізико-технічному інституті АН УРСР (Харків), 1939— 1954 рр.— в ін-ті органічної хімії АН СРСР, з 1954 р.— директор Лабораторії високих тисків АН СРСР (з 1958 р. — інститут фізики високих тисків АН СРСР), водночас професор Московського ун-ту (з 1953 р.). Основні наукові праці присвячені фізиці надвисоких тисків, фізичним властивостям твердих тіл і методам вимірювання різних фізичних величин при цих тисках. У 1960 р. під його керівництвом в СРСР вперше одержано синтетичні алмази. Лауреат Ленінської (1961 р.) та Державної (1952 р.) премій, Герой Соціалістичної Праці (1963 р.).

Синельников Кирило Дмитрович (н. 29.05.1901) — український радянський фізик, академік АН УРСР (з 1948 р.), заслужений діяч науки УРСР (з 1951 р.). Народився в м. Павлограді (тепер Дніпропетровської обл.). Працював у Фізико-технічному інституті АН СРСР (1924—1930 рр., Ленінград) під керівництвом А.Ф. Йоффе. У 1928—1930 рр. був у науковому відрядженні в Англії, в лабораторії Е. Резерфорда. З 1930 р. працює в Фізико-технічному інституті АН УРСР (з 1944 р. — директор інституту) і одночасно (з 1936 р.) — професор Харківського університету. Наукові дослідження почав 1922 р. Спочатку працював у галузі фізики діелектриків. В період 1931—1932 рр. спільно з І.В. Курчатовим провадив дослідження в галузі напівпровідників. З 1932 працює в галузях прискорювачів заряджених частинок, фізики та техніки вакууму і фізики атомного ядра. Під керівництвом Синельникова в Фізико-технічному інституті АН УРСР створено нові відділи лінійних прискорювачів заряджених частинок, вакуумної металургії та металофізики, фізики плазми та керованих термоядерних реакцій. Синельникову належить близько 190 наукових праць та винаходів. Основні напрями наукової діяльності - ядерна фізика і фізика плазми. Один із основоположників сучасної ядерної прискорювальної техніки. У 1932 р. здійснив першу в нашій країні штучну ядерну реакцію, яка призвела до розщеплення ядер літію. З 1939 р. очолював групу співпрацівників, які створили нові високовакуумні паромасляні та дифузійні помпи, що були використані в синхрофазотроні (Дубна) як відкачуванні вакуумні системи. З середини 50-х років очолював дослідні роботи у ФТІ АН України з фізики плазми та керованих термоядерних реакцій. Керівник проектування, спорудження і введення в експлуатацію найбільших в Європі агрегатів для дослідження атомного ядра.

Векслер Володимир Йосипович (04.03.1907—22.09.1966) — радянський фізик, засновник і керівник радянської школи з прискорювальної техніки, академік (з 1958 р.). Народився у Житомирі. Закінчив 1931 р. Московський енергетичний інститут. З 1930 р. працював у Всесоюзному електротехнічному інституті, з 1937 р.— у Фізичному інституті АН СРСР, водночас з 1949 р. у м. Дубні, де з 1954 р. був директором лабораторії фізики високих енергій.

Перші його дослідження були пов'язані з космічними променями і провадилися в горах — на Ельбрусі та Памірі: вивчались ядерні процеси, спричинювані частинками високих енергій космічного випромінювання. Результатом цих робіт було відкриття нового типу злив, названих пізніше електронно-ядерними. У 1944 р. Векслер відкрив важливий для подальшого розвитку й прогресу прискорювальної техніки принцип автофазувація і, виходячи з нього, запропонував ряд нових типів прискорювачів. Відкриття цього принципу дало можливість розробити й створити численну «сім'ю» різних типів прискорювачів частинок — фазотронів, синхрофазотронів, синхротронів. Починаючи з 1944 р. Векслер проектує й будує нові прискорювачі. У 1948—1950 рр. разом з групою фізиків він розробив фізичні принципи й теорію руху частинок, які було покладено в основу проектування унікального й найпотужнішого тоді прискорювача протонів — синхрофазотрона на енергію 10 млрд. еВ. В 1957 р. цей прискорювач-велетень став до ладу у м. Дубні. На цьому синхрофазотроні Векслером із співробітниками відкрито 1960 року нову елементарну частинку — антисигма-мінус-гіперон, вивчено процеси народження дивних частинок, спричинювані пі-мезонами, процеси пружного розсіяння протонів на протонах. 1940 р. висунув ідею мікротрона.

Запропонував принцип когерентного прискорення частинок, розглянувши прискорення середовищем, ударне когерентне прискорення та радіційне прискорення плазмових згустків. Він був одним із зачинателів прискорення частинок за допомогою плазми.

### Література:

1. Храмов Ю. Довідник, К.: Наукова думка, 1974 р. – 160 с.
2. Шарова Віра. Українські фізики у світовій науці, м. Львів: Афіша, 1999р., С. 1-40.
3. Українська Радянська енциклопедія, Т. 7, 12,13 К.: Головополіграфвидав Міністерства культури УРСР, 1963 р. – 21 – 30 с.

## РОЗРАХУНОК МАГНІТНОГО ПОЛЯ ДЛЯ ДОВІЛЬНОЇ ТОЧКИ КОЛОВОГО КОНТУРУ

**Зуденкова С.М., Івашина Ю.К.**  
Херсонський державний університет

Визначення електричного поля системи зарядів і магнітного поля струмів є основною задачею електродинаміки і має важливе методичне і практичне значення. У підручниках і методичних посібниках для університетів приводяться розрахунки і формули для визначення магнітного поля лише на осі колового струму, де інтеграл визначається в квадратурах [1]. Для цілого ряду практичних задач (наприклад визначення магнітного потоку через контур), необхідно знати поле в довільній точці контура. Розв'язанню цієї задачі і присвячена дана робота.

Розрахуємо магнітне поле в площині колового витка радіуса  $R$  на відстані  $0 \leq a \leq R$  від центра. Сила струму в контурі  $I$ . Для довільного елемента струму індукція поля в точці спостереження  $A$  визначається на основі закону Біо-Савара-Лапласа

$$d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{I[d\vec{l}, \vec{r}]}{r^3} \quad (1)$$

Модуль  $dB$  рівний

$$dB = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{Idl \sin \alpha}{r^2} \quad (2)$$

Із рисунка визначимо співвідношення між радіус-вектором  $r$  і радіусом кола  $R$ .

$$dB = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{Idlr \sin \alpha}{r^3} = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{Idl \sin \alpha}{r^2} \quad (3)$$

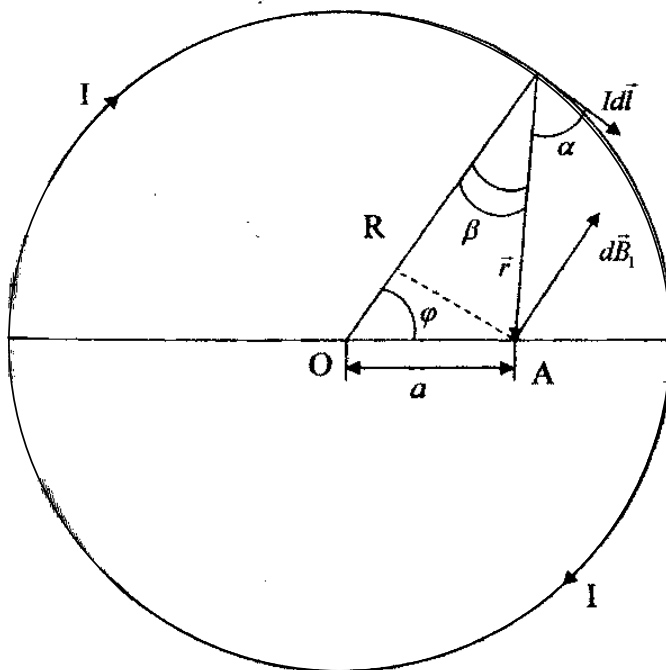


Рис. 1.

$$R = r \cos \beta + a \cos \varphi ;$$

$$\alpha = 90^\circ - \beta ;$$

$$\sin \alpha = \sin(90^\circ - \beta) = \cos \beta = \frac{R - a \cos \varphi}{r}$$

$$r^2 = R^2 + a^2 - 2Ra \cos \varphi ;$$

$$r = \sqrt{R^2 + a^2 - 2Ra \cos \varphi} ;$$

$$\cos \beta = \sin \alpha = \frac{R - a \cos \varphi}{\sqrt{R^2 + a^2 - 2Ra \cos \varphi}}$$

$$dl = R d\varphi$$

$$\begin{aligned} dB_1 &= \frac{\mu_0 I}{4\pi} \times \frac{R d\varphi (R - a \cos \varphi)}{\sqrt{R^2 + a^2 - 2Ra \cos \varphi}} \times \frac{1}{R^2 + a^2 - 2Ra \cos \varphi} = \\ &= \frac{\mu_0 I}{4\pi} \times \frac{R d\varphi (R - a \cos \varphi)}{(R^2 + a^2 - 2Ra \cos \varphi)^{\frac{3}{2}}} ; \end{aligned} \quad (4)$$

Так як всі елементи  $d\vec{l}_i$  і точка спостереження лежать в одній площині, то всі вектори  $d\vec{B}_i$  направлені перпендикулярно цій площині. Тому результуюче поле:

$$B = \oint dB \quad (5)$$

В силу симетрії задачі відносно діаметра  $B=2B_1$ , де  $B_1$  – індукція поля від половини колового струму.

$$0 \leq \varphi \leq \pi$$

Тоді маємо:

$$B = 2B_1 = \frac{\mu_0 I R}{2\pi} \int_0^\pi \frac{R - a \cos \varphi}{(R^2 + a^2 - Ra \cos \varphi)^{\frac{3}{2}}} d\varphi ; \quad (6)$$

Підінтегральна функція має вигляд:

$$\frac{R - a \cos \varphi}{(R^2 + a^2 - Ra \cos \varphi)^{\frac{3}{2}}} ; \quad (7)$$

Для обчислення цього інтегралу було використано метод трапецій. Програма написана на Delphi 7.0. Розрахунки показали, що для відстаней від центру до  $0,9 R$  індукція магнітного поля відрізняється від індукції в центрі витка не більше ніж на 5%.

На основі отриманих результатів можна зробити дуже важливий практичний висновок, який не приводиться в літературі. Індукція магнітного поля в площині витка на відстані  $0 \leq r \leq 0,8R$  мало залежить від відстані до центра і може визначатися за допомогою відомої формули для індукції в центрі колового струму.



## ОЗНАЙОМЛЕННЯ СТУДЕНТІВ ФІЗИКІВ З ПРОБЛЕМОЮ РОЗДІЛУ ІЗОТОПІВ ЕЛЕМЕНТІВ РОЗДІЛЕННЯ ІЗОТОПІВ

**Керей М.Ю., Одінцов В.В.**

*Херсонський державний університет*

У процесі вивчення загального курсу фізики в певних темах розглядається питання про існування ізотопів – ядер елементів з однаковим зарядовим числом  $Z$  і різним масовим числом  $A$  [1]. В той час як на сьогодні відомо 110 елементів, всього ядер елементів за рахунок ізотопів 287. Серед ізотопів можна виділити

${}_1H^1, {}_1H^2, {}_1H^3$ ,  
 ${}_6C^{12}, {}_6C^{13}, {}_{17}Cl^{35}, {}_{17}Cl^{36}, {}_{17}Cl^{37}, {}_{19}K^{39}, {}_{19}K^{40}, {}_{19}K^{41}, {}_{92}U^{235}, {}_{92}U^{236}, {}_{92}U^{237}, {}_{92}U^{238}$  та інші.

Студентів часто цікавить питання, а як же можна виділити той чи інший ізотоп елемента, адже в природі вони знаходяться разом. Особливо це питання постає коли йде мова про ізотопи ядер урана. Справа в тому, що як ядерне паливо в основному використовується ізотоп  ${}_{92}U^{235}$  якого в природній руді 0,72 % (одне ядро  ${}_{92}U^{235}$  на 138 ядер ізотопу  ${}_{92}U^{238}$ ). Для використання урана в якості матеріалу, що поділяється його необхідно

збагачувати ізотопом  ${}_{92}U^{235}$ , така ж проблема при отриманні важкої води – необхідно розділяти ізотопи  ${}_1H^1, {}_1H^2, {}_1H^3$ , щоб отримати  ${}_1H^2$  (дейтерій). Ця проблема важлива при отриманні ядерного пального при термоядерних реакціях синтезу.

Виходячи з наведеного вище, є необхідність ознайомити студентів майбутніх вчителів фізики з проблемою розділу ізотопів елементів. Матеріал цей вичерпно викладений Шпольским Е.В. [1] і розкриває такі методи:

1. Розділ ізотопів за допомогою методів, заснованих на дифузії.
2. Розділ ізотопів методом термодифузії.
3. Розділ ізотопів за допомогою електромагнітних методів.
4. Розділ ізотопів за допомогою методів фракційної перегонки та обмінних реакцій.
5. Розділ ізотопів методом центрифугування.

Розділення ізотопів на сонові газової дифузії сформулював у 1929 році шотландський фізик Томас Грехем, а на початку 30-х років ХХ століття його використав Густав Герц. Ідея цього методу полягає у наступному. Якщо два гази, один з яких важче іншого, пропускати через фільтр(решето) з дуже маленькими отворами, то через нього пройде трохи більше легшого газу, ніж важчого.

Комірка складається з внутрішньої трубка, виготовленої з пористого матеріалу і вміщеної в середину більш широкої скляної трубки. Якщо справа втікає газ, що складається з двох сортів частинок різної маси, то частина його, проридифунзує и зовнішню трубку. Тоді буде газ збагачений важкою компонентою. На практиці беруть не одну комірку і створюють каскад дифузійних комірок з ланок і коефіцієнт розділення всього каскаду  $Q = q^2$ , де  $q$  – відношення концентрації важкої компоненти у складі суміші, що циркулює між останньою та передостанньою комірками.

Саме цей метод газодифузійного розділення на початковій стадії використовувався для розділу ізотопів  ${}_{92}U^{235}$  і  ${}_{92}U^{238}$  та інші. Тому, що різниця між молекулярними масами ізотопів урана, перетворених у газ, дуже мала, то їх необхідно перепускати через фільтри багато тисяч разів. Уран для цього з'єднують з фтором, так як шести фторовий уран  $UF_6$  є єдине газоподібне з'єднання урана.

Більш перспективним (ефективним) і він використовується зараз є метод розділення ізотопів урану з допомогою центрифуг [2].

Метод центрифугування використовує залежність сили тяжіння пропорційне масі. Тому в газі, що є сумішшю ізотопів, при рівновазі концентрація атомів з більшою масою буде відносно більшою знизу: внаслідок обертання центрифуги з частотою  $\omega$  концентрація (число частинок – ядер) на різних відстанях від вісі буде :

$$n = n_0 \left( 1 + \frac{M\omega^2 r^2}{2RT} \right)$$

де:  $n_0$  – число частинок в одиниці об'єму центрифуги стоїть;  $M$  – маса частинки;  
 $\omega$  – частота обертання;  $r$  – радіус.

Якщо  $M_2$  і  $n_2$  та  $M_s$ ,  $n_s$  маса і кількість частинок суміші, то коефіцієнт розділення визначається:

$$q = l \frac{(M_s - M_2)r^2 \omega^2}{2RT}$$

З цієї формули слідує, що коефіцієнт розділення визначається різницею  $M_s - M_L$ . Це є великою перевагою метода центрифугування. По-перше, коефіцієнт розділення, очевидно, буде однаковим в яку сполуку входять ізотопи і завжди можна вибрати таку з якою працювати найкраще. По-друге, у випадку важких елементів, ця властивість позитивно виявляється і на величині коефіцієнта розподілу. Наприклад, при розділенні ізотопів урану, газоподібним з'єднанням є  $UF_6$  і тому відношення молекулярних вагів  $U^{238}F_6$  і  $U^{235}F_6$

дорівнює  $\sqrt{\frac{352}{349}} = 1,0043$  (саме ця величина відіграє суттєву роль в інших методах розподілу),

в той час як у випадку центрифугування різниця  $M_s - M_L = 3$  при лінійній швидкості на периферії центрифуги  $5000 \frac{i}{\tilde{n}}$  і при температурі 300К, коефіцієнт розділення дорівнює 1,16.

Цей коефіцієнт зростає зі зниженням температури (при 20 К  $q=9,68$ ).

#### Література:

1. Кучерук І.М., Дущенко В.П. Загальна фізика. Оптика. Квантова фізика. – К.: Вища шк., 1991. – 463с.
2. Шпольский Э.В. Атомная физика. т.1 М.-Л.: Издательство технико – технической литературы, 1949.-С.70-94.
3. Бережной Ю.А. Удивительный квантовый мир. -К.:Мастер класс//,2007.-С 202

### ПРОБЛЕМА ЗАЦІКАВЛЕНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

**Кирилюк В. С., Корчак А.В., Мельник Я.С., Ніколаєв О. М.**

*Кам'янець-Подільський національний університет ім. І. Огієнка*

*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.*

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.

Актуальною задачею 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, розпливчате, 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 [2].

Ефективним засобом підвищення рівня мотивації до пізнавальної і творчої діяльності може служити використання методу проблемного навчання. Коли мова йде про не обов'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 [3]?

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 „простою виглядати” – не розмовляти, не читати сторонню літературу, не задавати не доречних запитань.

Загальнопринято, 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. Капіці: „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 [1].

### **Література:**

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. – С.15 – 17.
2. Ковалев А.Г. Психология личности. - М.: Знамение, 1970. –320 с.
3. Махмутов М.И. Проблемное обучение. — М.: Просвещение, 1975. – 256 с.

## ОКО ЯК ЖИВА КАМЕРА ОБСКУРА

**Колесник О.В., Одінцов В.В.**

*Херсонський державний університет*

Який зв'язок камери Обскура, фотоапарата і людського ока?

Це питання ставлять учні, студенти викладачам. Ось чому у нашій роботі ми і хочемо розглянути ці питання.

Вказана аналогія між камерою Обскура і оком вірна лише частково. Око являє собою нескінченно більш тонкий і складний прилад, чим найкращий фотоапарат, хоча в принципі вони однакові. У фотоапараті, як показано на Рис.1, мається проста збирна лінза чи система лінз, що діє подібно збірному кришталіку ока. Чуттєва плівка у фотоапараті відповідає чутливості до світла сітчастої оболонки на задній стороні ока; та й інша одержують зображення перевернені, дійсні, зменшені, як у камері Обскурі і оці. Діафрагма регулює кількість світла, що допускається у фотоапарат; райдужна оболонка регулює кількість світла, що потрапляє до ока[1,2,3].

В одну мить нормальне око здатне сфокусувати чітко на сітчастій оболонці такий великий вилучений предмет як гора, а в наступну частку секунди він може дати однаково чітке зображення шкали показань спідометра автомашини, що знаходиться усього на відстані десятка сантиметрів від очей. Це відбувається завдяки зміні кривизни кришталіка. Кришталік ока просто змінює свою форму. Зі збільшенням відстані предмета, що приводить до зменшення відстані зображення, мускули, з'єднані з зовнішніми краями очного кришталіка, змушують його сплющуватися і ставати тонше. Таким чином, його фокусна відстань збільшується в достатньому ступені, і зображення різке фокусується на сітчастій оболонці (рис 2.а)[4].

Коли очні м'язи зовсім не напружені, як це буває у випадку, коли дивитися на вилучений предмет, кришталік має максимальну фокусну відстань, і тоді говорять, що він адаптований на далеку відстань. Коли предмет знаходиться так близько до ока, що кришталік має найменшу можливу фокусну відстань, то говорять, що предмет розташований у ближній точці. Визначити вашу ближню відстань, повільно наближаючи шрифт (рис 2) до ока.

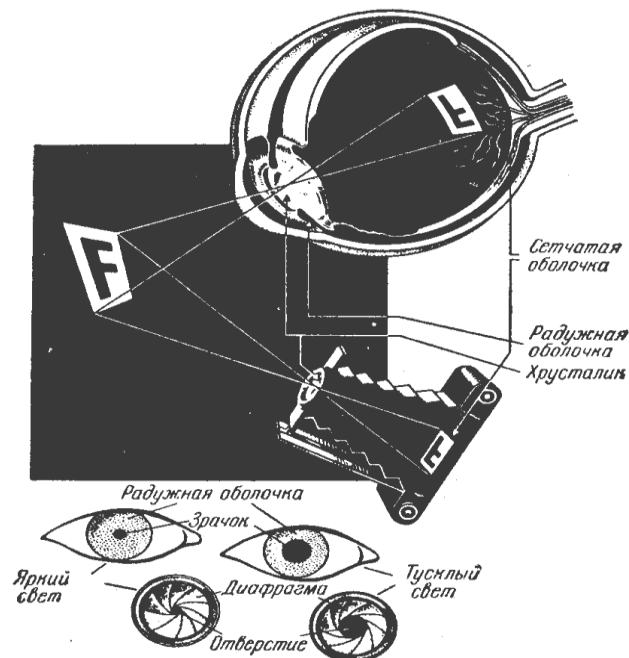


Рис. 1. Порівняння людського ока з фотоапаратом

Дослід проводиться для кожного ока окремо. Найкоротша відстань, при якій ще не помітне змазування очей, і є ваша ближня точка пов'язана з відстанню кращого бачення. Вимірявши цю відстань для кожного ока, можна порівняти її з значенням (вважається в середньому 25см). (див. Табл.1.)

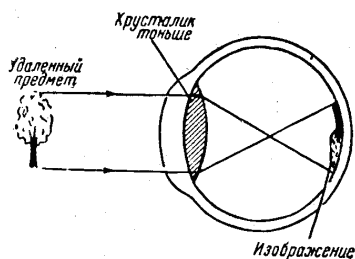


Рис. 2а

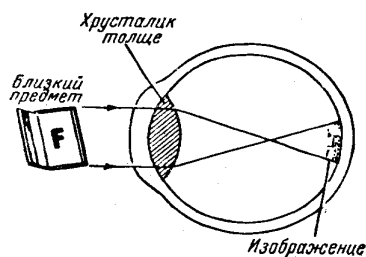


Рис. 2б

Таблица 1

Наблизена відстань ближньої точки для середнього ока в різному віці

Вік	Ближня точка. (см)	Вік	Ближня точка. (см)	Вік	Ближня точка. (див)	Вік	Ближня точка. (див)
10 років	6,7	25 років	12,5	40 років	22,5	55 років	50
15 >>	7,5	30 >>	15	45 >>	30	60 >>	100
20 >>	10	35 >>	17,5	50 >>	40	65 >>	200

З віком здатність акомодатії поступово зменшується. Це пояснюється зменшенням пружності кристалика і здатності очних м'язів збільшувати його кривизну. Цей недолік називається пресбіопією. Коли такий недолік має місце, ближня крапка віддаляється від ока і акомодатійна здатність, відстань найкращого бачення, для осіб різного віку змінюється. Це видно з таблиці 1.

#### Література:

1. Артамонов И. Д., Ілюзії зору, Физматгиз, 1991. – 197 с.
2. Вавилов С. И., Солнце и глаз.- М.: АН СРСР, 1989.- 146с.
3. Вавилов С. И., О тепле і “холодном” свете.-М.:Знание,1956.– 24с.
4. Валюс Н. А., Как видит глаз.-М.: Гостехиздат, 1984.- 96с.
5. Кушнир Ю. М., Окно в невидимое.-М.:, Гостехиздат, 1985.-114с.

## ОЗНАКОПЛЕНИЕ УЧАЩИХСЯ С ЯВЛЕНИЕМ РАДУГИ

**Колесник О.В., Фартак С.А., Одинцов В.В.**

*Херсонский государственный университет*

Учащихся часто интересуют оптические явления, возникающие на небе, и им интересно как они возникают. На этих проблемах, мы и остановимся в данной работе.

Как получается радуга?

Радуга – это частный случай *каустики*, игры света. *Каустика* – это сложная и порой очень красивая картина, создаваемая сходящимися световыми лучами в результате их (многократных) преломлений и отражений на поверхностях раздела сред с различной оптической плотностью. Простейшими случаями каустики могут служить яркая точка света в фокусе собирающей линзы; тонкий луч прожектора, в фокусе параболического зеркала которого находится точечный источник света; сложная световая фигура (кардиоида) внутри полого, открытого сверху цилиндра (например, чашки) при отражении света от его внутренней поверхности (рис. 1); дрожащие ячейки света на дне неглубокого водоёма (рис. 2); узкие лучи, получающиеся в результате отражений от поверхностей 2-го и более высоких порядков; солнечные и лунные дорожки на водной поверхности и, наконец, радуга на небе.

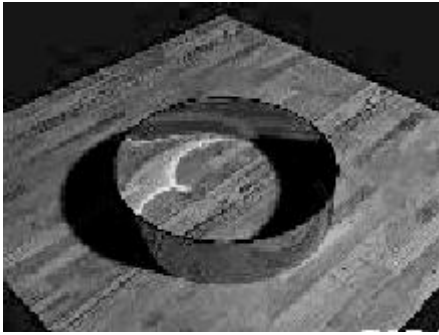


Рис. 1. Каустика в виде кардиоиды

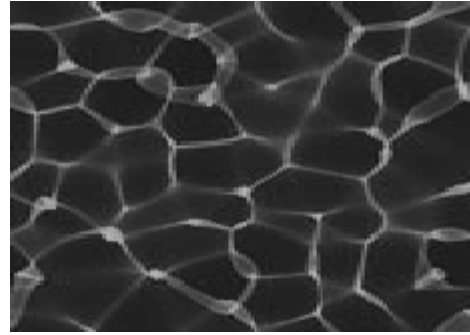


Рис.2.Каустика на дне освещённого бассейна

### Как увидеть радугу?

Чтобы увидеть радугу, надо после дождя встать спиной к солнцу, т.к. центр её дуги находится на продолжении прямой, идущей от солнца к наблюдателю (рис. 3). Угловой размер радуги составляет около  $42^\circ$ , поэтому, когда высота солнца над горизонтом больше  $42^\circ$ , радуга не видна. Когда солнце находится над линией горизонта, большая часть радуги (см. стрелку внизу на рис. 4) и её центр скрыты от наблюдателя, и только на закате мы можем видеть всё полукружье. С вершины горы, под водопадом или из кабины летящего самолёта удаётся увидеть больше половины радуги, а иногда и весь её круг.

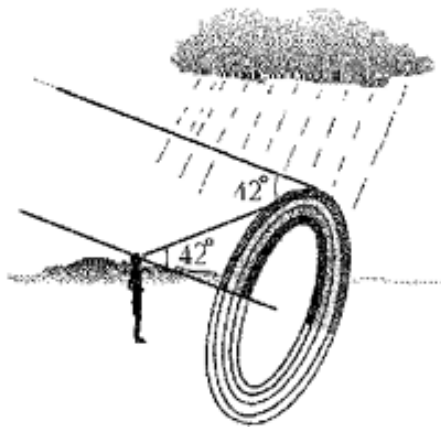


Рис. 3. Схема образования радуги

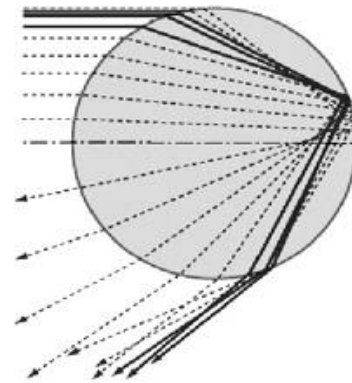


Рис.4.Схема образования красного луча Декарта

### Как образуется радуга?

Первая попытка объяснить радугу как естественное явление природы была сделана в 1611 г. архиепископом Антонио Доминисом. Он объясняет, что радуга появляется в результате отражения света от внутренней поверхности капли дождя и двукратного преломления – при входе в каплю и выходе из неё. Теоретическое объяснение радуги впервые дал знаменитый французский философ, математик, физик и физиолог Рене Декарт в 1637 г. Он считал, что причиной радуги являются маленькие капли только что прошедшего дождя, удерживаемые тёплыми восходящими потоками воздуха. Лучи солнца претерпевают в каплях два преломления и одно отражение и возвращаются обратно к наблюдателю под определённым углом. Проследим путь десяти параллельных лучей одного, скажем, красного, цвета, падающих на сферическую каплю воды (рис. 4), полагая, что показатель преломления на границе вода–воздух  $n = 1,32$  (Декарт построил картину для 10 000 лучей!). Оказывается, что небольшая группа лучей выходит из капли компактным пучком, образуя угол около  $42^\circ$  с направлением падающих солнечных лучей, а все остальные (обозначенные пунктирными линиями) расходятся широким веером, рассеиваются. В честь первооткрывателя этот компактный пучок называют *лучом Декарта*. [1].

### Почему в радуге нижний цвет – синий, а верхний – красный?

Прохождение солнечных лучей через каплю сопровождается дисперсией – капли «работают» как миниатюрные призмы, разлагая свет на цвета спектра, от красного до фиолетового. На рис. 5 показан ход красного ( $n = 1,32$ , верхняя капля) и синего ( $n = 1,34$ ,

нижня капля) лучей Декарта. Видно, что синий луч Декарта возвращается под углом  $40,6^\circ$ , а это значит, что синяя полоса в радуге будет находиться ниже, чем красная. Следует подчеркнуть, что разные цвета радуги мы получаем от разных капель. Красную полосу – от тех, что висят выше, а синюю – от капель, висящих ниже (так что мы и нарисовали две капли – из верхней в глаз наблюдателя попадёт красный луч, а из нижней – синий).

Почему небо внутри радуги всегда ярче, чем снаружи?

Каждый заметил, что радуга внутри гораздо ярче, чем снаружи. Это легко объяснить, если опять взглянуть на рис. 4 и обратить внимание на то, куда уходит большинство солнечных лучей, падающих на каплю. Видно, что все они рассеиваются по направлению к наблюдателю под углами, меньшими, чем луч Декарта. Это значит, что лучи, не вошедшие в луч Декарта, освещают небо под углами обзора, меньшими  $42^\circ$ , т.е. область внутри радуги [2].

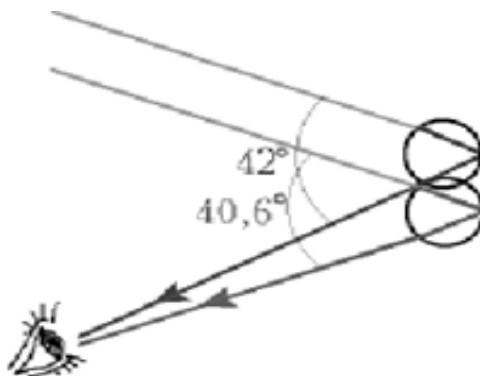


Рис.5. Схема образования красного (под углом  $42^\circ$ ) и синего (под углом  $40,6^\circ$ ) лучей Декарта

Почему радуга так быстро исчезает?

Если бы капли всё время висели в воздухе, то можно было бы наблюдать радугу в течение всего времени, пока солнце опускается с высоты  $42^\circ$  над линией горизонта до заката и такой же промежуток времени после восхода. Да потому, что капли испаряются или, слившись друг с другом, падают на землю.

Можно ли увидеть радугу ночью?

Да, можно, но она будет не такой яркой, как солнечная, т.к. интенсивность света даже от полной Луны гораздо меньше, чем от Солнца, а при малой освещённости работают только чёрно-белые рецепторы нашей сетчатки (палочки), цветовые же рецепторы (колбочки) отдыхают. Вспомните поговорку «В темноте все кошки серы»[3].

#### Литература:

1. Трифонов Е.Д. Ещё раз о радуге. – Соросовский образовательный журнал, 2000, т. 6, № 7- с.18-19
2. Гегузин Я.Е. Кто творит радугу? – Квант, 1988, № 6.с.-21-22
3. Иэн Стюарт « Магические цифры в природе», Мир книги. – Москва, 2007.с.5-9

## УСВІДОМЛЕНІСТЬ ТА ПРИСТРАСТНІСТЬ ЯК ЗАСОБИ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ

*Коріневська І.О., Баранецький В.В., Атаманчук П.С.  
Кам'янець-Подільський національний університет ім.І. Огієнка*

У статті досліджується проблема активізації пізнавальної діяльності учнів на основі виділених параметрів засвоєння пізнавальної задачі.

Досить часто, як показує практика ми можемо спостерігати активність лише самого вчителя: він пояснює, демонструє, звертаючись до окремих учнів, а більшість тим часом є пасивними спостерігачами. Одним із способів уникнення такої ситуації є впровадження таких методів навчання, які б сприяли активізації пізнавальної діяльності учнів і дати можливість повноцінного розвитку їхніх здібностей.

Особистісними характеристиками діяльності учня стосовно до засвоєння конкретної пізнавальної задачі виступають стереотипність, усвідомленість та пристрасність [1].

Для підсилення ефекту пристрасності ми можемо використовувати різні історизми, соціально та професійно важливі факти, розглядати різні локальні та глобальні проблеми людства [4].

При засвоєнні пізнавальна задача перетворюється на впорядковану сукупність понять, тлумачень, які супроводжують різні ілюстрації, приклади, досліди, що залишають після себе певні емоції. Так, розглядаючи пізнавальну задачу «Затемнення Місяця», ми можемо навести опис події: Місячне затемнення, що відбулося приблизно в 415 році до н. е., допомогло жителям давньогрецького міста Сіракузи знищити афінське військо. Тоді після невдалої перемоги Сіракуз афіняни вирішили зняти облогу і вночі, скориставшись повним місяцем, стали сідати на кораблі. Але саме в ту ніч відбулося місячне затемнення! Афіняни сприйняли це як лиховісне знамення. Серед солдатів виникла паніка, і через це афінське військо було розбито воїнами Сіракузи (які напевно були менше схильні до марновірства [5]).

Перший етап засвоєння пізнавальної задачі ґрунтується на емоціях, що стають власним набутокм учня як результат простого наслідування. Головною опорою понять, що формуються в даний момент, є емоційний досвід пережитих почуттів. Наведемо приклад для цієї ж пізнавальної задачі: «Як відбувається явище затемнення Місяця?», — Відповідь учня: «Місячне затемнення спостерігається тоді, коли Місяць попадає в тінь Землі». Якщо порівняти критерій для усвідомленості — (розуміння головного), — ця дія працює більше на зовнішній ефект. Ефективність досвіду пережитих почуттів підвищується, коли з'являється можливість наслідувати зміст у смисловій формі, у вигляді усвідомлюваних знань.

Другий етап засвоєння пізнавальної задачі — це фактично розуміння тієї пізнавальної задачі, що наслідується. Крім мотивів — стимулів в цей момент починає з'являтися інтерес до пізнавальної задачі. В кінцевий момент засвоєння пізнавальної задачі ми отримуємо повне осмислене володіння знаннями. Параметр усвідомленість має схожий результат, але шлях отримання досить різний. Учень старається виявити власне ставлення до поставленої задачі. В даний момент велику роль відіграє мотивація навчання через усвідомлені потреби особистості учня. Наведемо приклад: «Як створити освітлення, за якого не виникає тіней? Наведіть приклад такого освітлення.» Відповідь учня: «Під час хірургічної операції руки хірурга мають не давати тіні, оскільки тінь дуже заважала б проведенню операції. Тому для освітлювання операційних розробили спеціальні безтіньові лампи. Ці лампи розташовані над столом так, що навіть у разі, коли руки хірурга заслоняють світло одних ламп, інші лампи добре освітлюють «операційне поле». Отже, без тіньові лампи є протяжними джерелами світла, під час освітлювання якими є тільки півтінь.»

Третій етап характеризує включення отриманих знань в повсякденне життя. Результатом даного етапу є переконання. Знання для учня є незаперечними і він готовий відстоювати свою думку за будь-якої ситуації. Щоб перевірити, наскільки учень переконаний в тому чи іншому твердженні, потрібно задати навчальну задачу з суперечністю. Це дає можливість вчителю перевірити наскільки учень готовий відстоювати свою думку [2]. Наприклад: «Чи можливо щоб при затемненні Місяця він зник повністю?» Учень відповідає: «Ні, тому що сонячні промені, проходячи крізь атмосферу Землі, трохи викривлюються, внаслідок чого невелика їхня частина все-таки потрапляє на поверхню Місяця. Ми спостерігатимемо диск темно-червоного кольору.»

Таким чином за параметром пристрасності можна виділити якісно різні рівні засвоєння навчального матеріалу, що відповідають наслідуванню, повному володінню знань, переконанню [3].

### **Література:**

1. Атаманчук П.С. Управління процесом навчально-пізнавальної діяльності. — Кам.-Под., 1997. — 136с.
2. Атаманчук П.С. Концепція управління навчально — пізнавальною діяльністю в навчанні фізики // Фізика та астрономія в шк.. — 1999. - № 3 — С. 3 — 6.
3. Олійник В. Активізація пізнавальної діяльності учнів 7-8 класів на уроках фізики // Фізика та астрономія в шк.. — 1998. - № 4 — С. 38 — 39.
4. Олійник В. Активізація пізнавальної діяльності учнів 7-8 класів на уроках фізики // Фізика та астрономія в шк.. — 1998. - № 4 — С. 38 — 39.
5. Руденко М Критерії активності пізнавальної діяльності пізнавальної діяльності учнів // Фізика та астрономія в шк. — 1999. - № 3 — С. 6 — 9.



## ЕКОЛОГІЧНЕ ВИХОВАННЯ УЧНІВ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

*Кручина Т.С., Коробова І.В.  
Херсонський державний університет*

Сучасні масштаби екологічних змін створюють реальну загрозу для життя людей, що робить украй актуальною проблему **зміни ставлення людства до природи**. Цій меті служить екологічне виховання, сутність якого полягає у систематичній педагогічній діяльності, спрямованій на розвиток в учнів екологічної культури.

Завдання екологічного виховання полягає у формуванні екологічних знань; вихованні любові до природи, прагненні берегти, примножувати її; формуванні вмій і навичок діяльності в природі.

Результатом екологічного виховання має бути сформована екологічна культура людини, що характеризується різнобічними глибокими знаннями про навколишнє середовище (природне та соціальне), наявністю світоглядних ціннісних орієнтацій щодо природи, екологічним стилем мислення і відповідальним ставленням до природи та свого здоров'я [1].

Практика ж навчання учнів свідчить про те, що екологічне виховання недостатньо реалізовується в школі, зокрема, під час навчання фізики. Тому проблема здійснення екологічного виховання учнів на уроках фізики є актуальною.

**Мета нашої статті** полягає у розкритті можливостей учителя у здійсненні екологічного виховання учнів під час навчання фізики.

До завдань, які необхідно розв'язати увійшли :

- вивчення літератури з питань екологічного виховання учнів під час навчання фізики;
- доведення важливості і необхідності екологічного виховання у сучасній школі;
- аналіз проведеного анкетування вчителів фізики з вивчення рівня застосування екологічного виховання на уроках фізики.

Під час розглядання екологічних проблем фізичні знання набувають особливої актуальності і значущості. Сучасна культурна людина повинна розуміти, що природні ресурси не нескінченні, повинна уміти передбачати і оцінювати наслідки виробничої діяльності, прагнути до створення екологічно чистих технологій.

Складна екологічна обстановка в країні викликає необхідність розуміння процесів, що протікають в природі, і володіння засобами захисту від несприятливих зовнішніх чинників. Тому закони, що вивчаються на уроках фізики, явища природи, основні напрями науково-технічного прогресу бажано розглядати у взаємозв'язку з екологічними проблемами.

Починати цю роботу можна з перших уроків фізики в VII класі. По мірі вивчення курсу слід розглядати більш комплексні екологічні проблеми, використовуючи знання з різних розділів фізики та інших наук.

**Форми** вивчення екологічного матеріалу можуть бути різними:

- повідомлення вчителя або самих учнів;
- завдання з екологічним змістом;
- навчальні ігри по обговоренню екологічних проблем;
- науково-практичні конференції;
- дискусії на екологічні теми.

**Повідомлення вчителя** з використанням екологічного матеріалу можна проводити під час вивчення або закріплення навчального матеріалу. Самі учні також можуть робити повідомлення та реферати і виступати на уроках, захищаючи їх.

До завдань з екологічним змістом можна віднести задачі з фізики, як експериментальні, так і кількісні.

**Науково-практичні конференції** з екологічної тематики часто носять інтегративний характер, особливо якщо вони присвячені розгляду екологічних катастроф. Це викликає необхідність участі в їх підготовці не тільки вчителів фізики, але й хімії, біології, географії. Підсумком конференції можуть бути рекомендації з охорони природи, розроблені на основі фізичних знань.

Для створення в учнів цілісного уявлення про роль фізики в попередженні забруднення навколишнього середовища бажано проводити **дискусії на екологічні теми**. Це дозволить всебічно розкрити шляхи поліпшення взаємодії техніки з природою.

Найбільш складною формою використання екологічного матеріалу є **навчальна гра**. Екологічні проблеми, що виносяться на її розгляд, носять інтегративний характер, вони потребують знань школярами не тільки фізики, але і хімії, біології, географії. Навчальна гра максимально наближає учнів до реальної дійсності, демонструючи, що попередження екологічних катастроф неможливе при вузькій спеціалізації виконавців. Участь в іграх привчає школярів враховувати наслідки виробничої діяльності та формує екологічне мислення [2].

Аналіз проведеного анкетування вчителів фізики з вивчення рівня реалізації екологічного виховання на уроках фізики показав, що вчителі найчастіше застосовують екологічне виховання під час вивчення розділу атомної фізики (80%), а іншим розділам приділяють недостатню увагу.

Така позиція вчителів не є позитивною, адже екологія має тісний зв'язок з фізикою; існує багато екологічного матеріалу, який можна використовувати при вивченні інших не менш важливих розділів. Діяльність вчителя фізики є досить важливою, адже він несе відповідальність за розвиток учнів, за формування в них екологічної культури, за вирішення екологічних проблем, тому на нього покладаються великі надії.

У шкільній програмі з фізики можна знайти багато питань, що мають екологічний зміст. У пропонованій нижче підборці зроблена спроба схематично розкрити екологічну сторону навчального матеріалу.

#### Використання екологічного матеріалу в курсі фізики середньої школи

Питання курсу фізики	Екологічний матеріал
<b>7 клас</b>	
Фізика і техніка	Господарська діяльність людини і її вплив на навколишнє середовище . Взаємозв'язок природи і суспільства в цілому.
Земне тяжіння	Вплив гравітаційних сил на ріст рослин.
Електризація тіл	Електризація на виробництві та в побуті.
Енергія	Робота гідроелектростанцій, через що виникають штучні «моря» - величезні затоплені території.
Первинні відомості про будову речовини.	Розповсюдження шкідливих речовин в природі. Забруднення повітря в великих містах. Небезпека неправильного застосування і зберігання отрутохімікатів, мінеральних добрив.
Швидкість руху молекул та температура	Поширення шкідливих речовин у повітрі під впливом температури.
Дифузія	Проникнення шкідливих речовин в ґрунт. Розповсюдження шкідливих газів.
Агрегатні стани речовини	Фізичні властивості станів, в яких перебувають середовища існування живих істот.
Густина речовини	Розділення сміття на складові при його утилізації. Використання різної щільності речовини в роботі очисних споруд.
Джерела світла	Шкідлива дія потужного або високочастотного світла на очі.
Прямолінійне поширення світла	Класифікація тварин і рослин по відношенню до світлового режиму.
Відбивання і заломлення світла.	Застосування законів відбивання світла в пристрої приймачів сонячного випромінювання. Біологічна дія сонячного випромінювання, його користь і шкода для людини. Вплив ступеня забрудненості атмосфери на колір неба.
Лінзи	Опіки, які виникають на листках рослин після дощу.
Фотометрія	Порівняння світловидатності і економічності ламп розжарювання і денного світла. Шляхи збільшення світлової віддачі.
Око	Шкідлива дія на очі хімічних речовин, ультрафіолетового випромінювання.

Цей екологічний матеріал можна використовувати фрагментарно при вивченні тієї або іншої теми курсу фізики, а також на спеціально організованих заняттях, присвячених питанням екології, або при повторенні навчального матеріалу [3].

Ми вважаємо, що для формування екологічної культури учнів вчителі повинні ширше застосовувати екологічне виховання, адже курс фізики загальноосвітньої школи має великі

можливості для формування у школярів екологічних знань, виховання дбайливого відношення до природи. Реалізуючи ці можливості на своїх уроках, вчитель фізики дійсно дивиться в майбутнє та здійснює свій внесок до охорони природи.

### Література:

1. Кухта А.Т. Екологічне виховання учнів: Посібник для вчителів .- К.: Рад. шк., 1990. – 87с.
2. Тимоховец Е. А. Использование экологического материала при изучении курса физики в средней школе // Физика: проблемы изложения. – 1997. – Вып. 8. – С.5–74.
3. Шарко В.Д. Екологічне виховання учнів під час вивчення фізики: Посібник для вчителя. – К. : Рад. шк., 1990. - 207 с.

## ЯВИЩА, ПОВ'ЯЗАНІ ІЗ ЗАЛОМЛЕННЯМ СВІТЛА

*Курносенко Д.В., Лейченко О.М., Одінцов В.В.*

*Херсонський державний університет*

Упродовж всього життя людина стикається з оптичними явищами, і тому значна кількість закономірностей поширення світла була відома ще у давнину.

Світлове випромінення створюють джерела світла, які можуть бути природними і штучними. Природні джерела світла: Сонце, зорі, блискавка, полярні сяйва, деякі види комах та риб.

У повітряній оболонці Землі розвиваються різноманітні явища - грізні і величні. Однак нічого чудесного і навіть випадкового в них немає. Учені відкрили причини таких явищ, як гроза, урагани, смерчі, райдуги, міражі.

Більшість з них пов'язані із дією поля тяжіння Землі і тепловим рухом молекул газу (повітря). Припустивши, що газ є ідеальним газом сталої температури, і вважаючи поле тяжіння Землі однорідним, отримуємо барометричну формулу [3] такого вигляду:

$$p = p_0 \exp\left(-\frac{mgh}{kT}\right)$$

де:  $p_0$  — тиск на нульовому рівні;

$p$  — тиск на висоті  $h$ , м над цією поверхнею;

$m$  — маса молекули (для повітря дорівнює масі молекули азоту);

$g$  — прискорення вільного падіння;

$k$  — стала Больцмана;

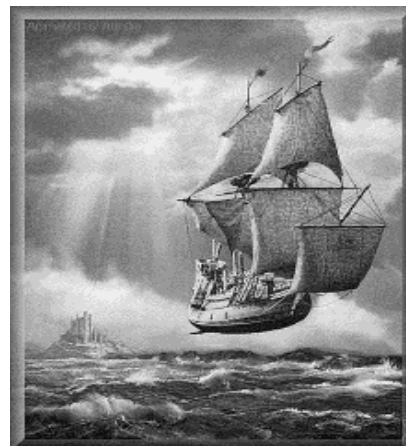
$T$  — абсолютна температура повітря.

Таким чином, світло потрапляє в око особливим способом і зумовлює виникнення верхніх і нижніх міражів.

Нижні **міражі** виникають над сильно нагрітою поверхнею. Верхні міражі виникають, навпаки, над сильно охолодженою поверхнею, наприклад над холодною водою. Якщо нижні міражі спостерігають в пустелях і степах, то верхні в північних широтах.

Верхні міражі відрізняються різноманітністю. У одних випадках вони дають пряме зображення, а в інших, в повітрі, з'являється перевернуте зображення. Вони можуть бути подвійними, коли спостерігаються два зображення, простими і переверненими. Ці зображення можуть бути розділені смугою повітря, але можуть і зливатися один з одним. Іноді виникає ще одне - третє зображення.

К. Фламарион в своїй книзі «Атмосфера» описує приклад подібного міражу: «Спираючись на свідчення декількох осіб, я можу повідомити про міраж, який бачили в місті Верв'ю (Бельгія) в червні 1815 р. Одного разу вранці жителі міста побачили в небі військо, і так ясно, що можна було розрізнити костюми артилеристів і навіть, наприклад, гармату із зламанним колесом, яке ось-ось відвалиться. Це був ранок битви при Ватерлоо!» Відстань від Ватерлоо до Верв'ю по прямій лінії складає більше 100 км. Відомі випадки, коли подібні міражі (наприклад, «Летючий голандець») спостерігалися і на великих відстанях—до 1000 км. [2]



Якщо повітря біля самої поверхні землі сильно нагріте і його щільність відносно мала, то показник заломлення біля поверхні буде менший, ніж у вищих повітряних шарах, утворюються нижні міражі. Отже, світлові промені поблизу поверхні Землі заломлюються так, щоб їх траєкторія була обернена опуклістю вниз. Світловий промінь від деякої ділянки неба потрапить в око спостерігача, який побачить відповідну ділянку небесної сфери не над лінією горизонту, а нижче за неї. Йому здаватиметься, що він бачить воду, хоча, насправді, перед ним зображення блакитного неба.

**Веселка** завжди привертала увагу людини. У давні часи, коли люди ще мало знали про навколишній світ, її вважали “небесним знаменням”.

Райдуга спостерігається на стороні, протилежній Сонцю, на тлі дощових хмар або дощу. Різноколірна дуга зазвичай знаходиться від спостерігача на відстані 1-2 км., а іноді її можна спостерігати на відстані 2-3 м на тлі водяних крапель, утворених фонтанами або розпилювачами води.

У момент сходу, Сонце знаходиться на лінії горизонту і веселка має вид півкола. У міру підняття Сонця розмір веселки зменшується і вона стає лише частиною кола.



У веселки розрізняють сім основних кольорів, що плавно переходять один в іншій. Вид дуги, яскравість кольорів, ширина смуг залежать від розмірів крапель води і їх кількості. Великі краплі створюють вужчу веселку, з кольорами, що різко виділяються, малі – дугу розпливчату, бляклу і навіть білу. От чому яскраву вузьку веселку видно влітку після грозового дощу, під час якого падають крупні краплі.

Найчастіше ми спостерігаємо одну веселку. Нерідкі випадки, коли на небозводі з'являються одночасно дві веселкові смуги, розташовані одна за одною; спостерігають і ще більше число небесних дуг – три, чотири і навіть п'ять одночасно. Виявляється, що веселка може виникати не тільки від прямих променів; нерідко вона з'являється і у відображених променях Сонця. Це можна бачити на березі морських заток, великих річок і озер. Оскільки відображені від водної поверхні промені Сонця йдуть від низу до верху, то веселка утворюється в променях, може виглядати іноді абсолютно незвично. [4]

Не слід думати, що веселку можна спостерігати тільки вдень. Вона буває і вночі, правда, завжди слабка. Побачити таку веселку можна після нічного дощу, коли із-за хмар вигляне Місяць.

Якщо веселка з'являється увечері перед заходом Сонця, то спостерігають червону веселку. У останніх п'ять або десять хвилин перед заходом всі барви веселки, окрім червоного, зникають, вона стає дуже яскравою і видимою навіть після заходу.

У більшості випадків **полярні сяйва** мають зелений або синьо-зелений відтінок з плямами, що зрідка з'являються з облямівкою рожевого або червоного кольору.

Полярні сяйва спостерігають в двох основних формах: у вигляді стрічок і у вигляді плям. Коли сяйво інтенсивне, воно набуває форми лінії. Втрачаючи інтенсивність, воно перетворюється на пляму. Стрічки ніби висять в темному просторі неба, нагадуючи гігантську завісу, що протягується, зазвичай, зі сходу на захід на тисячі кілометрів. Висота цієї завіси складає декілька сотень кілометрів, товщина не перевищує декількох сотень метрів, причому вона така голуба і прозора, що крізь неї видно зірки.



Як же виникають полярні сяйва?

Земля є величезним магнітом, південний полюс якого знаходиться поблизу північного географічного полюса, а північний - поблизу південного. Силкові лінії магнітного поля Землі виходять з області, прилеглої до північного магнітного полюса Землі, охоплюють земну кулю

і входять в нього в області південного магнітного полюса, утворюючи решітку навколо Землі.  
[1]

Спалахи сьйв відбуваються зазвичай через день-два після спалахів на Сонці. Це підтверджує зв'язок між цими явищами.

Останнім часом учені встановили, що полярні сьйва інтенсивніші у берегів океанів і морів.

Але наукове пояснення всіх явищ, пов'язаних з полярними сьйвами, зустрічає ряд труднощів. Наприклад, невідомий точно механізм прискорення частинок до вказаних енергій, не цілком ясні їх траєкторії в навколосемному просторі, не все сходиться кількісно в енергетичному балансі іонізації і збудження частинок, не цілком ясний механізм утворення свічення різних видів, неясне походження звуків.

#### **Література:**

1. Гандзій В.Я. – Конспекти з фізики. Тернопіль: «Астон», 2006. – 164 с.
2. Дущенко В.П., Кучерук І.М. – Оптика. Квантова фізика. К.: «Вища школа», 1991. – 463 с.
3. Лансберг Г.С. – Оптика. М.: «Наука», 1986. - 928 с.
4. Фізика 7-11 класи. - К.: «Шкільний світ», 2001. - 95с.

### **ЕЛЕМЕНТИ ПРОБЛЕМНОГО НАВЧАННЯ ЯК МЕТОД І ЗАСІБ МОТИВАЦІЇ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ**

***Мельник Я.С., Корчак А.В., Кирилюк В.С., Ніколаєв О.М.***

*Кам'янець-Подільський національний університет ім. І. Огієнка*

*У даній статті розглянуто суть проблемного навчання, основні його функції, а також його роль як методу та засобу мотивації навчальної діяльності учнів з фізики.*

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

Формування мотивації учня до навчання є однією з центральних проблем сучасної школи. Радикальні зміни в нашому суспільстві, що почалися в 1991 році, істотно змінили мотивацію здобуття освіти. Сьогодні більшість старшокласників хочуть придбати гуманітарну, юридичну або економічну спеціальність. Це істотно знижує інтерес до вивчення предметів природничо-наукового циклу, до яких і відноситься фізика. Крім того, інтерес до фізики знижується, по-перше, із-за складності викладання, по-друге, із-за одноманітності подання навчального матеріалу. Традиційне навчання, як правило, надає знання, що вчать системно, і розвиває пам'ять, але мало спрямовано на розвиток мислення, навичок самостійної діяльності. Учителю необхідно мобілізувати резерви внутрішньої активності самих школярів до навчання. Для цього, як рекомендують В. Н. Максимова, Л.А. Іванова і інші учені, треба використовувати усі види проблемно-розвиваючого навчання[1;6].

Метою даної роботи є висвітлення проблемного навчання, як засобу та методу мотивації вивчення фізики.

Теорія проблемного навчання добре розроблена. Досвід застосування окремих елементів проблемного навчання в школі досліджувались М. І. Махмутовим, Р. І. Малафєєвим, 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. Леонтьєва, В.В. Давидова. Проблема в навчанні ними розглядається як одна із закономірностей розумової діяльності учнів. Дослідження в цій області показали, що проблемне навчання будить і формує інтерес до вчення, розвиває ініціативу учня в пізнанні, сприяє розумінню внутрішньої суті явищ і процесів, формує уміння бачити проблему і так далі [3].

Суть проблемної ситуації полягає в протиріччі між відомими школяру відомостями і новими фактами, явищами, для розуміння і пояснення яких колишніх знань недостатньо. 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 [2].

Таким чином, областю вибраного нами дослідження була теорія і методика проблемного навчання. Психологією встановлена певна послідовність етапів продуктивної пізнавальної діяльності людини в умовах проблемної ситуації (див. рис 1).



Рис.1

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) [5;4].
- 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].

Невід’ємною частиною проблемного навчання є проблемні питання. Вони мають бути складними настільки, щоб викликати утруднення учнів, і в той же час посильними для самостійного знаходження відповіді.

Наприклад: чи може людина бігти швидше за свою тінь? За якої умови плоске дзеркало може дати дійсне зображення? Розглянемо детальніше останнє питання. Учні знають, що зображення в плоскому дзеркалі завжди уявне, виникає протиріччя. Починається пошук рішення. Учні повинні здогадатися, що якщо на дзеркало направити пучок світла, що сходиться, то вийде дійсне зображення.

Ще один засіб – проблемні задачі. Якщо пізнавальна задача містить нові для учнів поняття, факти, способи дії, то вона проблемна за змістом. За допомогою задач можна поставити навчальну проблему, перед вивченням нового матеріалу з метою збудження інтересу. Наприклад: дзеркало здатне відбивати 90% світлової енергії, але сніг теж відбиває близько 80% світлової енергії. Чому ж ми не бачимо свого віддзеркалення на снігу?

Велику проблемну цінність містять в собі завдання у яких потрібно довести той чи інший факт. Наприклад: доведіть, що зображення в плоскому дзеркалі знаходиться на такій же відстані від нього, на якому перед ним знаходиться джерело світла. Чи довести закон віддзеркалення світла..

Не менш важливий засіб - наочність, зокрема, використання фізичних експериментів. Спостереження нових, часом несподіваних ефектів збуджує пізнавальну активність учнів, викликає гостре бажання розібратися в суті явища.

Методика включення експерименту в урок може бути самою різною. Його можна успішно використовувати і перед вивченням нового матеріалу. Експеримент можна використовувати і для вивчення нового матеріалу. І, нарешті, експеримент можна використовувати при закріпленні вивченого матеріалу [4;6].

Тільки на уроках неможливо повною мірою враховувати індивідуальні особливості учнів. Тому необхідно підкреслити велику роль проблемних домашніх завдань. Вони можуть бути дослідницькими, конструкторськими, раціоналізаторськими. Проблемні домашні завдання відкривають ширші можливості розвитку обдарованих учнів, що цікавляться фізикою. Таким дітям разом із загальними завданнями дають ще індивідуальні.

Але проблемні завдання корисні не лише для успішних учнів. Майже в будь-якому класі є учні, не виявляють цікавості до фізики. Для цих учнів можуть бути також дуже корисні нескладні індивідуальні проблемні завдання, як правило конструкторського характеру [2].

Для перевірки ефективності елементів проблемного навчання був проведений педагогічний експеримент в гімназії . Для цього були узяті два загальноосвітні класи: 9"а" - контрольний і 9" в" - експериментальний. Результати контрольної роботи в експериментальному класі трохи вищі, ніж в контрольному. Моніторинг проведений до і після експерименту, показав, що інтерес до фізики в 9" в" трохи підвищився [6].

Таким чином, можна припустити, що при тривалому використанні елементів проблемного навчання інтерес до предмета підвищиться і, як наслідок, підвищиться успішність.

## Література:

1. Бабанский Ю.К. Проблемное обучение как средство повышения эффективности учения школьников. — М.: Просвещение, 1970. — 287 с.
2. Ковалев А.Г. Психология личности. — М.: Знамение, 1970. — 182 с.
3. Махмутов М.И. Проблемное обучение. — М.: Просвещение, 1975. — С. 25-27.
4. Махмутов М.И. Организация проблемного обучения в школе. Книга для учителей.— М.: Просвещение, 1977. — С. 8-9.
5. <http://www.bankreferatov.ru/db/M/66F4042C19D17346C325725C00723C27>
6. <http://www.roman.by/r-11455.htm>

## ЗАСТОСУВАННЯ НІТ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ ЯК МЕТОДИЧНА ПРОБЛЕМА

**Миронюк Р. О., Шарко В. Д.**  
*Херсонський державний університет*

У сучасному суспільстві використання нових інформаційних технологій (НІТ) стає необхідним практично в будь-якій сфері діяльності людини. Оволодіння навичками цих технологій ще за шкільною партою багато в чому визначає успішність майбутньої професійної підготовки нинішніх учнів. Досвід показує, що оволодіння цими навичками протікає набагато ефективніше, якщо відбувається не тільки на уроках інформатики, а знаходить своє продовження й розвиток на уроках учителів-предметників. Цей підхід висуває нові вимоги до підготовки вчителя-предметника, ставить перед ним нові проблеми, змушує освоювати нову техніку й створювати нові методики викладання шкільних дисциплін, засновані на використанні сучасного інформаційного середовища навчання.

Саме тому сьогодні поступово відбувається зміна ролі комп'ютера в навчанні: із засобу, що використовується лише на уроках інформатики він перетворюється на активного помічника вчителя-предметника. Уроки у комп'ютерному класі можуть бути яскравими, цікавими, запам'ятовуються. На думку експертів, нові комп'ютерні технології навчання дозволяють підвищити ефективність практичних і лабораторних занять з природничих дисциплін як мінімум на 20%, об'єктивність контролю знань учнів на 15-20%, а зацікавленість до предмету на 30-40%.

З поширенням у світі інформаційно-комп'ютерних і телекомунікаційних технологій та у зв'язку з істотними структурними змінами в освітніх системах склалися передумови для широкого використання інформаційних технологій у процесі вивчення фізики взагалі і в загальноосвітніх навчальних закладах зокрема. Підтвердженням цього є думка експертів, згідно якої з розвитком НІТ на навчання можна буде відводити до 40% навчального часу, поєднуючи їх із традиційними формами занять (40%) і самоосвітою (20%).

Застосування нових інформаційних, телекомунікаційних і мережевих технологій у шкільній фізичній освіті обговорюється давно і широко. При цьому, якщо раніше кожен учитель розумів, що це вимога майбутнього і більшість мали певні сумніви або невпевненість щодо переходу до активного застосування НІТ, то сьогодні це стало завданням номер один шкільної освіти.

Сучасний вчитель - це вчитель, який володіє програмними технологіями і забезпечений високотехнологічним обладнанням. Нині, для того щоб йти у ногу з розвитком НІТ, вчителю необхідно вміти виконувати наступні задачі:

- знаходити джерела інформації в електронній мережі;
- підготуватися до управління діяльністю учнів в електронній мережі;
- навчитися контролювати діяльність учнів в електронній мережі.

Сьогодні існує безліч комп'ютерних програм, готових медіауроків, електронних енциклопедій, електронних підручників, бібліотек наочності, контролюючих програм тощо. Але всі вони мають один спільний недолік - окремо вони не здатні задовольняти бажання вчителя створити власну, оригінальну модель уроку зі своїм баченням реалізації його мети, адаптувати матеріал до сприйняття школярами певного віку, рівня їх розвитку та естетичного досвіду. Все це спонукає педагога до розробки власних навчальних продуктів.

Саме тому, мета нашої роботи полягала в розробці ППЗ для одного з розділів шкільного курсу фізики ( «Механічний рух» ).

Як відомо, за цілями і задачами комп'ютерні програми поділяються на ілюстративні, консультативні, програми-тренажери, контролюючі та навчальні програми, операційні

середовища. Даний засіб не підпорядковується зазначеній класифікації, тому що не є засобом конкретної спрямованості. ППЗ «Механічний рух» дозволяє задовольнити всі пізнавальні потреби вчителя і учня, реалізувати принцип варіативного підходу до вибору змісту, форми засобів навчання, реалізувати індивідуальний підхід до навчання учня фізики та інші.

У ході виконання роботи перед нами було поставлено такі задачі:

1. Ознайомитися з існуючими ППЗ з фізики, створеними як на кафедрі фізики ХДУ, так і в інших педагогічних ВНЗ України і фірмах розробників.

2. Розробити найбільш оптимальну структуру програмного середовища, яка б максимально задовольняла потреби вчителя і учня.

3. Підібрати матеріал до кожного підсередовища

4. Змонтувати весь матеріал в єдиний ППЗ.

Аналіз існуючих в Україні ППЗ з фізики, розроблених фірмою Квазар-Мікро та педагогічними інститутами м.Вінниці і м.Сум, дозволив встановити, що всіх потреб учителів і учнів вони не задовольняють. З переглянутих програм одні - призначені для засвоєння нових понять, інші - допомагають закріпити навички та уміння учнів. На нашу думку, дані програмні продукти не дають учневі змогу збагатити свої знання з розділу, підвищити інтерес до фізики, розвинути мислення, набуті когнітивних і гностичних умінь.

З огляду на це, проблема розробки ППЗ, спроможних забезпечити умови для реалізації вищезазначених функцій навчального процесу, є актуальною. В основу розробки нашої версії електронного навчального середовища з шкільного курсу фізики було покладено досвід попередніх студентів-розробників подібного типу ППЗ. Враховуючи необхідність розв'язання тих завдань, які забезпечують досягнення поставлених перед учителем цілей, було вирішено доцільним залишити той же склад ППЗ, що складався з наступних підсередовищ: «Вимоги», «Плани», «Розумові дії», «Фотогалерея», «Кінозал», «Практика», «Опора», «Це цікаво», «Література», «Експеримент», «Для вчителя», «Контроль», «?», «Інтерес», «Задачі», «Ігровий зал», «Історія». Проте, у ході роботи над розробкою середовища нами було змінено не тільки наповнення кожного підсередовища на матеріал з теми обраного розділу фізики, а й дещо змінено основний склад ППЗ. Розглянемо деякі з них:

1. Об'єднавши підсередовища «?» і «Задачі» ми помістили нове – «Підручник», в якому представили матеріал з теми, викладений у різних підручниках: [1], [2], [3], [4], [5]. На нашу думку, в ППЗ повинен бути представлений виклад матеріалу з конкретної теми різними авторами для того щоб учитель міг:

–опрацювати різні методичні підходи до навчання учнів фізики і обрати той, що в найбільшій мірі підходить для його учнів і умов кабінету;

–застосувати різні підручники на уроці, побудувавши на цьому логіку уроку.

За звичайних умов це здійснити неможливо, з причин відсутності у необхідній кількості підручників різних авторів.

2. Значною мірою було вдосконалено допоміжне середовище «Опора», яке містило опорні знання з математики, фізики, біології, необхідні для засвоєння фізичних знань і способів дій. Враховуючи значення математики для вивчення розділу «Механічний рух», до підсередовища було включено математичний апарат фізики, що містить відомості про елементи векторної алгебри, квадратні рівняння, системи рівнянь, функції та їх графіки, похідну, тригонометричні функції та ін. Окрім цього нами було розміщено створений розширений довідник формул з матеріалу даного розділу фізики.

3. Аналізуючи публікації в журналах «Фізика і астрономія в школі» та «Фізика в школах України», ми встановили, що переважна більшість методичних робіт присвячується висвітленню окремих конкретних питань з методики навчання фізики; кількість методичних публікацій настільки зросла, що вчителю не вистачає ні часу, ні грошей, щоб ознайомитись з їх змістом. Щоб уникнути цих недоліків, нами до складу допоміжного середовища «Для вчителя» було додано статті з вище згаданих журналів останніх трьох років, які стосуються обраного розділу шкільного курсу фізики. Також до даного підсередовища було додано лекції з загальної методики викладання фізики в школі, електронні адреси сайтів, присвячених шкільному курсу фізики, розширене поурочне планування розділу та розроблено плани-конспекти уроків.



Аналіз досвіду роботи практикуючих учителів показують, що використання ППЗ викликає інтерес у вчителів, сприяє скороченню часу на підготовку до уроку та пошуку різноманітної інформації, вибір цікавих для учнів форм роботи.

За новою програмою Міністерства освіти і науки України для 12-річної школи кількість робіт практикуму з розділу «Механіка» скорочена до мінімуму, саме тому розроблений ППЗ «Механічний рух» можна використовувати в ліцеях та гімназіях або у загальноосвітніх навчальних закладах як у звичайних класах, так і у класах із поглибленим вивченням фізики та математики.

#### **Література:**

1. Громов С.В., Родина Н.А. Фізика: Учеб. для 8 кл. общеобразоват. учреждений. – М.: Просвещение, 2002. – 158с.
2. Божинова Ф. Я., Ненашев І. Ю., Кірюхін М. М. Фізика: 8 кл. : підруч. для загальноосвіт. навч. закл. - Харків : Ранок-НТ, 2008. - 255 с.
3. Коршак Е. В., Ляшенко А. І., Савченко В. Ф. Фізика: підруч.. для 8 кл. - К.: Генеза, 2008. - 208 с.
4. Сиротюк В.Д. Фізика: підруч. для 8 кл. – К.: Зодіак-ЕКО, 2009. – 240с.
5. Генденштейн Л.Е. Фізика: підруч. для 8 кл. – К.: Гімназія, 2008. – 256с.
6. Коваль В.С., Шабалтун І.П. Поради щодо використання педагогічних програмних засобів на уроках фізики. «Комп'ютер в школі та сім'ї». 2004 - №2 ст..28.
7. Шишковський М.О., Шарко В.Д. Методика розробки електронного навчального середовища „Електричні явища” (8 клас) // Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції „Проектування педагогічних середовищ з природничо-математичних дисциплін як методична проблема”
8. Бугайов О.І., Коваль В.С. Комп'ютерна підтримка курсу фізики в середній школі: реальність і перспективи // Фізика та астрономія в школі. – 2001. – №3.
9. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. Астрономія. 7-12 класи. – К. : "Перун". – 2005. – 80 с.
10. Шут М.І. Застосування до навчання фізики складових сучасного навчального середовища // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини / гол. ред. М.Т. Мартинюк. – Умань : СПД Жовтий, 2008, Ч. 2. – С. 306-317.

## **РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИНЦИПІВ ОСОБИСТІСНО ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ЕТАЛОННОГО ПІДХОДУ**

***Михайленко Т.Ю., Ніколаєв О.М.***

*Кам'янець-Подільський національний університет ім. І. Огієнка*

*Стаття присвячена аналізу методичних особливостей 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 освіти є впровадження принципово нових педагогічних технологій, в яких головна роль надається 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 [9]. 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, орієнтуватися у сучасному світі та самостійно розпоряджатися своїми знаннями [3; 10].

В особистісно-орієнтованому навчанні одні вбачають реалізацію індивідуального підходу через організацію і подачу навчального матеріалу різного рівня складності (звідси розподіл учнів на сильних, середніх, слабких). Інші пов'язують його з інноваційними процесами в освіті, що активізувалися в останні роки у зв'язку з появою гімназій, ліцеїв, коледжів, де використовуються різні форми диференційованого навчання [1, 4]. В умовах особистісно орієнтованого навчання вчитель отримує іншу роль і функцію в навчальному процесі, зовсім не менш значущу, ніж при традиційній системі навчання. Якщо у традиційній

системі освіти вчитель разом з підручником були основними і найбільш компетентними джерелами знань, а вчитель був до того ж і контролюючим суб'єктом пізнання, то за новою парадигмою освіти вчитель більше виступає в ролі організатора самостійної активної пізнавальної діяльності учнів, компетентного консультанта і помічника. Його професійні вміння повинні бути спрямовані не просто на контроль знань і вмінь школярів, а на діагностику їх діяльності, щоб своєчасно допомогти кваліфікованими діями уникнути труднощів, які намічаються в пізнанні і застосуванні знань. Ця роль значно складніша, ніж у традиційному навчанні, і вимагає від учителя більш високого ступеня майстерності [1].

Метою нашої статті є аналіз особливостей особистісних орієнтацій у навчанні та обґрунтування доцільності використання на цій основі еталонного підходу до організації навчального процесу.

Для особистісно-орієнтованого навчання надзвичайно важливими є такі положення: особистісно-орієнтоване навчання повинно забезпечувати розвиток і саморозвиток особистості учня, виходячи з виявлення його індивідуальних особливостей як суб'єкта пізнання і предметної діяльності; освітній процес особистісно-орієнтованого навчання надає кожному учню, спираючись на його здібності, схильності, інтереси, ціннісні орієнтації і суб'єктний досвід, можливість реалізувати себе в пізнанні навчальної діяльності, поведінці; зміст освіти, її засоби і методи відбирають та організуються так, щоб учень міг проявити вибірковість до предметного матеріалу, його виду і форм; критеріальна база особистісно-орієнтованого навчання враховує не тільки рівень досягнутих знань, але і сформованість певного інтелекту (його властивості, якості, характер проявів); освіченість як сукупність знань, умінь, індивідуальних здібностей є найважливішим засобом становлення духовних та інтелектуальних якостей учня, що виступає основною метою сучасної освіти; навченість і освіченість не тотожні за своєю природою та результатами; у даному контексті традиційне навчання не може бути провідним у цілісному освітньому процесі. Значущими стають ті складові, котрі розвивають індивідуальність учня, створюють усі необхідні умови для його саморозвитку, самовираження; особистісно-орієнтоване навчання будується на принципі варіативності, тобто визнанні розмаїтості змісту і форм навчального процесу, вибір яких повинен здійснюватися вчителем, вихователем з урахуванням мети розвитку кожної дитини, його педагогічної підтримки в пізнавальному процесі, скрутних життєвих обставинах [8]. Творчі можливості особистості реалізуються в навчальному процесі як взаємодія двох підсистем: пізнавальної діяльності учня і навчальної роботи вчителя. Творчість особистості – складний суперечливий процес, який є поєднанням репродуктивного і продуктивного. Творчість неможлива без актуалізації, репродукування результатів минулого досвіду. Однак, будучи умовою творчості, репродуктивна діяльність не є її причиною, тобто вона не приводить до творчості, а лише є необхідною умовою творчості [5].

Оскільки фізика – наука експериментальна, то однозначно можна стверджувати, що якість знань і практична підготовка знаходяться в прямій залежності від фізичного експерименту. У процесі навчання майбутній фахівець він вивчає конструкцію, призначення і правила експлуатації приладів, ресурсне оснащення з фізики для середньої школи, вчиться користуватися ним і давати оцінку його педагогічним і технічним якостям, пізнає загалом порядок виконання основних дослідів, складає установки за схемами й описами, які вміщені в посібниках; опановує методику і техніку виконання різних видів шкільного фізичного експерименту з дотриманням основних дидактичних вимог до них; повинен навчитися чітко демонструвати і правильно пояснювати передбачені інструкцією досліди, супроводжувати досліди чіткими, вичерпними і короткими поясненнями на рівні доступному для учнів відповідного класу, робити записи і замальовки в конспекті; здобуває навички в дотриманні правил безпеки роботи під час проведення усіх видів навчального експерименту [2].

У цьому ракурсі методична складова, теоретичний та методологічний аспекти професійної підготовки студентів можуть розгортатись завдяки об'єднанню цільових орієнтацій змісту шкільного курсу фізики і змісту методики його викладання. Така постановка проблеми вимагає якісно нового підходу до формування професійних якостей. Як показує досвід [10], у навчальних програмах прогнозований рівень навченості не детермінується об'єктивними визначниками, що повинні були б зорієнтувати навчальний процес на формування в студента професійно значущих знань.

Усуненню такого протиріччя - змістове наповнення з однієї сторони і відсутність конкретизованої мети діяльності з іншого боку – як цілеспрямовуючий засіб підготовки

фахівця вдовільняє бінарна цільова програма – організаційний документ, що визначає змістовий компонент навчального матеріалу в особистісно-діяльнісному аспекті його реалізації. У бінарній цільовій програмі одночасно задаються орієнтири як щодо змісту шкільного курсу фізики, так і щодо методичного його препарування. Міра складності пізнавальних задач, щодо фахової підготовки від однієї лабораторної роботи до наступної повинна постійно зростати, при чому варто опиратися як на попередній педагогічний та методичний досвід, одержаний студентом в ході навчально-пізнавальної діяльності у вузі, так і на досвід, набутий в ході педагогічних практик. Такі елементи знань повинні більшою мірою базуватися на суб'єкт-об'єктній основі активності студента в навчальному процесі. Наведемо приклад бінарної цільової програми (тема «Навчальний експеримент при вивченні постійного струму») [2].

№ п/п	Перелік пізнавальних задач	Рівень знань	
		Початковий	Кінцевий
<b>ЗМІСТОВІ</b>			
1.	Електричний струм	ПОЗ	П
2.	Умови існування електричного струму	ПОЗ	П
3.	Джерела і споживачі електричного струму	ПОЗ	У
4.	Електрична провідність речовин	ПОЗ	П
<b>МЕТОДИЧНІ</b>			
5.	Особливості введення поняття електричного струму	ПОЗ	У
6.	Здобуття навичок в дотриманні правил безпеки праці під час експериментальних досліджень	ПОЗ	У

Особливість цільової програми у цьому випадку полягає в чіткому окресленні еталонних вимог: заучування знань (ЗЗ), наслідування (НС), розуміння головного (РО), повне оволодіння знаннями (ПОЗ), уміння застосовувати знання (У), навичка (Н), переконання (П), що співвідносяться як із змістом курсу фізики, так із змістом професійної підготовки [7]. На основі бінарної цільової програми нескладно орієнтувати всі види діяльності, добираючи характерні завдання для кожного етапу заняття.

Здійснимо характеристику еталонних вимог нижчого рівня: розуміння головного (РГ) – 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 [1, 7]. Наведемо приклади таких завдань:

- 1 (РО). Сформулюйте означення електричного струму.
- 2 (РО). Встановіть основні відомі вам дії електричного струму.
- 3 (НС). Встановіть послідовність введення поняття сили 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.

Таким чином, впровадження завдань з опорою на еталонні вимоги дає змогу реалізувати принцип вибірковості до предметного матеріалу, встановити сформованість певного рівня інтелекту, освіченості, принцип варіативності навчального процесу. Можливість на професійному рівні виконувати експериментальні роботи творчого характеру є однією із необхідних умов становлення фахової компетентності майбутнього вчителя фізики.

#### **Література:**

1. <http://studentam.net.ua/content/view/7858/97/>.
2. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики. – Кам'янець-Подільський: К-ПДПІ, Інформаційно-видавничий відділ, 1999. –174с.
3. Бех І.Д. Особистісно зорієнтоване навчання: Науково-методичний посібник. – К.: ІЗМН. 1998. – 204 с.
4. Вагіс 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. Галатюк Ю.М. Творчий навчальний процес з фізики – методологічні та методичні аспекти // Збірник наукових праць КПДУ: Серія педагогічна: Дидактика фізики у контексті орієнтирів Болонського процесу. – Кам'янець-Подільський: КПДУ, інформ.-видавн. відділ, 2005. – Вип. 11. –с. 29-34.
6. Мендерецький В.В. Інновації в плануванні експериментальної діяльності на уроках фізики // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет, 2008. –Вип. 14: Інновації в навчанні фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі: міжнародний та вітчизняний досвід. – С. 77-80.
7. Ніколаєв О.М. Освітнє середовище як засіб формування професійних компетенцій майбутнього учителя фізики // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету: Серія педагогічна: Інновації в навчанні фізики . – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет, 2008. – Випуск 14. – С. 82-84.
8. Подмазин С.И. Семестрово-зачётная форма организации учебного процесса в школе. – Запорожье: Просвіта, 1994. – 69 с.
9. Подмазин С.И. Теория и практика семестрово-блочного-зачётного режима обучения и 12-бального оценивания знаний учащихся. – Запорожье: Просвіта, 2000. – 88 с.
10. Подмазин С.И. Філософські основи особистісно зорієнтованої освіти // Завуч. –№20-21. – С. 21-23.

## **МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ З ФІЗИКИ**

***Полудняк О. В., Атаманчук П.С.***

*Кам'янець-Подільський національний університет ім.І. Огієнка*

Відповідно до типових навчальних планів загальноосвітніх навчальних закладів 12-річної школи, затверджених наказом МОН України від 07.05.2007 №357, у 7 класі на вивчення фізики відводиться 35 годин (1 година на тиждень), а у 8 класі 70 годин (2 години на тиждень).

Враховуючи вікові особливості учнів базової школи, не достатньо розвинути здатність до абстрактного та логічного мислення, вивчення всіх фізичних явищ здійснення на емпіричному рівні: від спостереження явища до висування гіпотез пояснення з подальшою експериментальною перевіркою, а тільки потім теоретичне узагальнення.

За тематичним розподілом відповідно до чинної навчальної програми для 12-річної школи у 8 класі продовжується ознайомлення учнів з фізичними явищами, основна увага приділяється розгляду механічних і теплових явищ.

У новій програмі з фізики для 12 - річної школи багато уваги приділено розв'язуванню фізичних задач. Так, підкреслено, що задачі потрібно ефективно використовувати на всіх етапах засвоєння фізичного знання: для розвитку інтересу, творчих здібностей і мотивації учнів до навчання фізики, під час постановки проблеми, що потребує розв'язання, у процесі формування нових знань, вироблення практичних умінь учнів, з метою повторення,

закріплення, систематизації та узагальнення засвоєного матеріалу, з метою контролю якості засвоєння навчальних досягнень учнів [2].

Фізичні задачі класифікуємо таким чином:

За змістом: За способом подання умови:

- конкретні - текстові,
- абстрактні - графічні,
- з міжпредметним змістом - експериментальні,
- технічні - задачі, малюнки (або фотографії),
- історичні
- з певних розділів курсу фізики

За ступенем складності: За дидактичною метою:

- прості - тренувальні
- середньої складності - творчі
- складні - дослідницькі
- підвищеної складності - контрольні

За вимогою: За способом розв'язування :

- на знаходження невідомого, - обчислювальні,
- на доведення - графічні,
- на користування - якісні.

Розуміння задачі визначається не тільки розкриттям її змісту, а й структурою. Діяльність учнів в процесі розв'язування фізичних задач, як правило, складається з трьох етапів:

- аналіз фізичної проблеми або опис фізичної ситуації;
- пошук математичної моделі розв'язку;
- реалізація розв'язку та аналіз одержаних результатів.

Розглядаючи кожен з етапів більш детально, визначають:

На першому етапі, відбувається побудова фізичної моделі задачі, яка подана в її умові:

- аналіз умови задачі, визначення відомих параметрів і величин та пошук невідомого;
- конкретизація фізичної моделі задачі за допомогою графічних форм (малюнки, схеми, графіки тощо)
- скорочений запис умови задачі, що відтворює фізичну модель у систематизованому вигляді.

На другому, математичному етапі розв'язування фізичних задач відбувається пошук зв'язків і співвідношень між відомими величинами і невідомими:

- вибудовується математична модель фізичної задачі, робиться запис загальних рівнянь, що відповідають фізичній моделі задачі;
- враховуються конкретні умови фізичної ситуації, що описується в задачі, здійснюється пошук додаткових параметрів (початкові умови, фізичні константи),
- приведення загальних рівнянь до конкретних умов, що відтворюються в умовах задачі, запис співвідношення між відомим і невідомими величинами у формі часткового рівняння

На третьому етапі, учні мають здійснювати такі дії:

- аналітичне, графічне або чисельне розв'язування рівняння відносно невідомого;
- аналіз одержаного результату щодо його вірогідності і реальності, запис відповіді;
- узагальнення способів діяльності, які властиві даному типу фізичних задач, пошук інших шляхів розв'язування.

Засвоєння наукових знань та їх застосування відбувається на відповідних рівнях, а саме :

- фактичному (початковому),
- операційному (середньому),
- аналітико-синтетичному (достатньому)
- творчому ( високому)

Навчальні заняття - це певним чином побудована система елементів наукових знань. Їх засвоєння має відбуватися також на зазначених рівнях. Задачі, запропоновані нижче, відповідають переважно третьому (достатньому) та четвертому (високому ) рівням навчання

досягнень учнів, їх певній компетентності в галузі фізики. Що може слугувати кращому результативному навчанні.

Своєрідна особливість запропонованих завдань (задач) полягає в тому, що для їх розв'язування наявність необхідних елементів знань є обов'язковою але не достатньою умовою. Запорукою успішного розв'язування є вміння створювати конкретні системи знань відповідно до фізичної ситуації, яку необхідно зрозуміти з тексту задачі. У деяких текстах задач є «прихована» підказка, без «відкриття» якої задача не може бути успішно розв'язаною.

Щоб зробити таке «відкриття», треба цілеспрямовано міркувати, здогадуватися. Постає питання: чи можна навчитися здогадуватися? І так, і ні!

Ні, адже у деяких задачах є певна не стереотипність, тобто такі ситуації, які у явному вигляді в навчальній практиці не зустрічалися. Так, якщо є значний досвід самостійного розв'язування нестереотипних задач, у результаті якого формується певна своєрідна якість розуму, певний стиль мислення, що й обумовлює значне зростання імовірності успіху [1].

#### **Література:**

1. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. Астрономія 7-12 кл-Київ Ірпінь: Перун 2005-18 с.

### **ТЕХНОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ ФІЗИЧНИХ ЕТАЛОННИХ ЗАВДАНЬ З ТЕМИ «ХВИЛЬОВА І КВАНТОВА ОПТИКА» (11 КЛ.)**

**Приймак Н.В., Бондар А.Ф., Семерня О. М.**

*Кам'янець-Подільський національний університет ім. І. Огієнка*

*У статті наведений приклад системи фізичних еталонних завдань з теми «Хвильова і квантова оптика» (11кл.)*

*Ключові слова: еталонні завдання, дієві знання, експериментальні знання.*

**Актуалізація теми.** Головне завдання навчання фізики у школах – забезпечення міцного і свідомого оволодіння системою фізичних знань, достатніх для вивчення сумарних предметів і продовження освіти. Гуманізація фізичних знань передбачає розвиток диференційованого за рівнями і напрямками навчання відповідно до особистісних і суспільних інтересів.

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.[3]

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.

**Мета роботи.** Обґрунтувати теоретичні положення технологічного аспекту і розробити систему фізичних завдань еталонного рівня.

**Завдання роботи.** Розробити та використати на практиці систему завдань, що наведенні у таблиці 1.

**Результати роботи.** Система завдань розроблена по темі, що вивчається в 11 класі «Хвильова та квантова оптика». За державними вимогами до рівня загальноосвітньої підготовки учень має розрізняти хвильові та квантові властивості світла, характеризувати суть оптичних явищ, поширення світла в різних середовищах, розсіювання і поглинання світла, інтерференцію і дифракцію світлових хвиль, поляризацію і дисперсію світла.[4] Щоб розвинути у дітей такі здібності доцільно використовувати у навчальному процесі таку систему фізичних завдань еталонного рівня.

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.	П (Переконання)
---	-----------------

На екранах в кінотеатрах часто можна спостерігати кумедну картину: колеса рухомої карети обертаються у сторону, що є протилежною до фактичного руху. Як пояснити цей парадокс у кіно?	П (Переконання)
Дві однакові електричні лампи вміщені в кулі з матового скла і підвішені на висоті 4 м від землі на відстані 6 м одна від одної. Де буде більша освітленість землі: під лампами чи посередині між ними?	ПВЗ (Повне володіння знаннями)
На екрані за допомогою лінзи дістали зображення сантиметрової лінійки в натуральну величину. Відстань від екрана до лінійки 60 см. Яка величина головної фокусної відстані лінзи?	РГ (Розуміння головного)
При переході світла з повітря в будь-яке тверде тіло або рідину довжина світлової хвилі змінюється, але колір світла залишається попереднім. Чому?	ПВЗ (Повне володіння знаннями)
Чому море звичайно буває синім? Чому в мілких місцях море здається зеленим?	ПВЗ (Повне володіння знаннями)
Чому на рентгенівському знімку розміри зображення предмета виходять завжди більші за його дійсні розміри?	ПВЗ (Повне володіння знаннями)
Іноді відтінок тіла дуже важко охарактеризувати, це можна довести на простому прикладі. Спостереження за людиною, яка палить, показують, що дим то блакитний, то червоно-жовтий, в залежності від місцезнаходження спостерігача відносно палія, хмари диму та джерела світла. Чому колір диму залежить від «точки зору» спостерігача?	УЗЗ (Уміння застосовувати знання)
Французький національний прапор складається із трьох стягів - синього, білого та червоного кольору. Чим пояснити, що у Франції є закон, що ширина стягів мають відповідати такому співвідношенню: 30:33:37?	П (Переконання)
Два дзеркала нахилені одне до одного і утворюють двогранний кут $\alpha$ . На них падає промінь, що лежить у площині, перпендикулярній до ребра кута. Знайти, на який кут повернеться відбитий промінь після відбивання від обох дзеркал.	УЗЗ (Уміння застосовувати знання)

**Висновки.** Використання даної системи завдань під час вивчення теми «Хвильова та квантова оптика» підвищує рівень фізичних експериментальних знань в учнів. Учні добре засвоюють матеріал цієї теми та розв'язують задачі.

**Напрямок подальших досліджень.** Розробка систем фізичних завдань еталонного рівня для розділів фізики: електромагнітна індукція, електромагнітні коливання (11 клас).

#### Література:

1. Атаманчук П.С., Семерня О.М. Методичні основи управління навчанням фізики: Монографія. - Кам'янець-Подільський: Кам'янець-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. – С. 15-16.
3. Мендерецький В.В. Навчальний експеримент в системі підготовки вчителя фізики: Монографія. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, редакційно-видавничий відділ, 2006. - 256 с.

## МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ АСТРОНОМІЇ

*Редванський О.О., Салата І.М., Ткаченко І. А.*

*Уманський державний педагогічний університет ім. П. Тичини*

Однією з нагальних проблем розвитку психолого-педагогічних наук залишаються пошуки шляхів, що базуються на застосуванні нових технологій, форм, прийомів і методів навчання, які забезпечували б підвищення рівня знань учнів, зміцнювали їх уміння і навички.

Особливу роль у вирішенні цієї проблеми відіграє курс астрономії. Цей курс створює сприятливі передумови для формування у школярів правильних наукових уявлень про оточуючий світ та фізичну його картину; формує і розвиває науковий спосіб мислення; розвиває тісний взаємозв'язок науки з життям. Сучасним засобом для наукових досліджень, зокрема моделювання процесів, виконання різноманітних експериментів є комп'ютер.

Останнім часом методика навчання астрономії зазнала істотних змін завдяки впровадженню спеціальних досліджень, спрямованих на виявлення шляхів широкого використання у навчальному процесі засобів нових інформаційних технологій (НІТ). Посилаючись на проведені дослідження і оцінки експертів в області комп'ютерного навчання, автори [1] зазначають, що використання інформаційних технологій у навчально-виховному процесі може відчутно підвищити ефективність різних типів занять.

Важливим результатом навчання астрономії на наш погляд, є розширення й поглиблення предметної галузі за рахунок надання учням можливості моделювання процесів і явищ, організації на цій основі їх експериментально-дослідницької діяльності. Застосування методу моделювання в навчальному процесі – одне з актуальних питань сучасної педагогіки й відповідних предметних методик. І це цілком закономірно, адже сам процес формування знань пов'язаний з перетворенням у свідомості учня одних моделей на інші, які є похідними від перших, але точнішими, з більшим наближенням до абсолютної істини.

Високо оцінюючи значення досліджень вітчизняних авторів у визначенні ролі та місця елементів моделювання в системі дидактичних засобів з фізики і астрономії, зазначимо, що окремий аспект цієї проблеми, а саме набуття школярами уміння створювати й досліджувати математичні комп'ютерні моделі, ще не знайшли у повній мірі належного висвітлення в методиці викладання дисциплін природничо-математичного циклу.

У методичному плані вивчення та використання комп'ютерних моделей переслідує наступні цілі:

- вивчення астрономічних законів;
- вивчення математичних методів астрономії;
- вивчення і практичне освоєння методів і прийомів структурного програмування з використанням інформаційно комп'ютерних технологій;
- розвиток теоретичного мислення школярів.

Разом з тим, спробуємо окреслити можливості вдосконалення методики навчання астрономії і фізики в загальноосвітніх навчальних закладах за умови використання методу комп'ютерного моделювання. При викладанні астрономії часто доводиться розв'язувати цілу низку проблем:

- учні не можуть уявити деякі явища (явища мега та мікросвіту);
- при вивченні деякого матеріалу викладення його утруднюється незнанням учнями математичного апарату, за допомогою якого матеріал може бути вивчений на високому теоретичному рівні (наприклад, незнання основ диференціального й інтегрального числень);
- для вивчення явища в школі не може використовуватися певне устаткування через його коштовність, громіздкість або небезпечність.

Звичайно, подібні речі в школі представлені або на низькому науковому рівні, тобто пояснюються «на пальцях», або взагалі не вивчаються, що, безумовно, позначається на рівні підготовки учнів. Значну частину цих проблем можна вирішити за допомогою впровадження елементів комп'ютерного моделювання. Зокрема:

- показ модельних демонстрацій;
- проведення модельних лабораторних робіт;
- організація занять з використанням моделей астрофізичних явищ.

Застосування комп'ютерного моделювання в освіті має деяку специфіку. Найчастіше воно застосовується для проведення лабораторних робіт, експериментальна установка в яких представлена комп'ютерною моделлю того чи іншого явища. Нерідко проблеми, пов'язані з устаткуванням, з якими зустрічається викладач при проведенні класичного лабораторного практикуму, можуть бути вирішені заміною його комп'ютерним практикумом, хоча це, безумовно, має свої істотні недоліки. Інша область, де може бути ефективним моделювання астрономічної задачі на комп'ютері, – це задачі, близькі до реальних умов, що не можуть бути розв'язані з достатньою точністю аналітично. Такі завдання розв'язуються за допомогою чисельних методів. Ще одна можливість реалізується в організації занять у такий



спосіб, щоб дати учням можливість «оживити» досліджувані закони за допомогою комп'ютера.

Таким чином, застосування елементів комп'ютерного моделювання значно збільшує інтерес до і заохочує учнів до самостійної дослідницької роботи завдяки властивій для процесу моделювання гнучкості і динамічності.

### **Література:**

1. Бугайов О.І., Коваль В.С. Комп'ютерна підтримка курсу фізики в середній школі: реальність і перспективи // Фізика та астрономія в школі. – 2004. – №3. – С. 16–19.
2. Сільвейстр А.М. Комп'ютер як засіб активізації пізнавальної діяльності учнів // Фізика та астрономія в школі. – 2001. – № 3. – С. 10–12.

## **ОСОБЛИВОСТІ РОЗДІЛУ “МЕХАНІКА”**

***Рибак А.С., Ніколаєв О. М.***

*Кам'янець-Подільський національний університет ім. І. Огієнка*

Дана стаття розповідає про розділ “Механіка”, яка була породжена діяльністю людини по механізації процесів виробництва. Коротко ознайомить з проблемами, які сьогодні вирішують в окремих галузях механіки.

Кінематика, динаміка, статистика.

Які ж проблеми нині розв'язують учені в галузі механіки? Чи не перетворилась найабстрактніша частина механіки в розділ математики, як про це писав понад два з половиною століття тому французький учений Жозеф Лагранж, і чи не настав у такому разі час передати її задачі для розв'язування електронно-обчислювальним машинам? Під час вивчення механіки часто створюється враження, ніби розвиток механіки завершився принаймні років триста тому з встановленням законів Ньютона, і що сучасна механіка теж займається вивченням рівноваги блоків, важелів, похилої площини тощо та розв'язуванням задач про рух зв'язаних нитками тіл. Справді, основні закони механіки були відкриті Ньютоном близько трьох століть тому, а багато окремих закономірностей були відомі вже Архімеду та Галілею. Проте зміст будь-якої науки аж ніяк не вичерпується сукупністю її законів, подібно до того, як давно встановлені правила віршування не перевели поезію в розряд загальнодоступної майстерності. До того ж основних законів механіки виявляється не завжди досить для вивчення важливих проблем руху і рівноваги твердих тіл, форма яких змінюється, а також рідин і газів, і треба використовувати ще закони фізики про поведінку частинок тіл під час зміни їх форми. Такі складні задачі розв'язуються сучасною механікою, як правило, лише наближено. При цьому широко використовуються електронні обчислювальні машини. Ознайомимося коротко з проблемами, які сьогодні вирішують в окремих галузях механіки.

У цьому розділі механіка вивчають по трьох розділах: кінематиці, статиці і динаміці.

У кінематиці рух матеріальної точки і рух твердого тіла розглядають лише з погляду геометрії, незалежно від фізичних причин, що викликають цей рух. Кінематика відрізняється від геометрії тим, що рух у ній розглядається в просторі і часі. Закономірності зміни геометричних параметрів руху (відстаней, кутів) є вихідними даними в кінематичному дослідженні.

У статиці вивчають закони рівноваги систем матеріальних точок, в тому числі абсолютно твердих тіл. Основні задачі статики такі: 1) дано сили, прикладені до тіла; визначити, чи буде тіло в рівновазі та за яких умов; 2) дано положення рівноваги тіла; знайти сили, що діють на нього. Закони статики використовуються під час розрахунку різних установок (машин, будівель, приладів тощо) на міцність.

Динаміка вивчає рух будь-яких тіл під дією довільних сил. При цьому можливі дві постановки задачі. Пряма задача: за заданими силами і законами взаємодії системи тіл визначити рух системи (форма шляху довільної точки системи, її швидкість, прискорення тощо). Обернена задача динаміки така: задано рух тіла; треба знайти сили, необхідні для здійснення цього руху.

Це ще далеко не весь перелік проблем і завдань, якими займається сьогодні теоретична механіка, вивчаючи загальні властивості руху матеріальних систем. Прикладна механіка, на відміну від неї, займається дослідженням на основі загальних законів механіки

способів керування рухом механічних систем, способів надання цим системам потрібних властивостей. Іншими словами вона є наукою про керовані процеси. Об'єктами керування, які розглядають в прикладній механіці, є самохідні апарати (літаки, ракети, верстати, електродвигуни тощо), реактивні двигуни, атомні реактори тощо.

Отже, механіка - дуже об'ємна наука, яка одночасно є одним з найважливіших розділів ще об'ємнішої науки - фізики. Багато її розділів залишилися поза нашою увагою. Механіка є наукою про закони руху тіл, а оскільки в природі рухаються всі тіла, починаючи від зірок, планет і штучних супутників і кінчаючи найдрібнішими частинками речовини, молекулами й атомами.

**Висновок.**

На закінчення прийнято коротко підводити підсумки і робити основні висновки, які витікають із сказаного вище. Мені б хотілося відійти від цієї традиції і просто наголосити на своїх основних замислах. Хотілось би, щоб кожен вчитель відчув, як багато може дати історія фізики школярам, як вона може розвинути властиву юності допитливість розуму, як вона може допомогти вчителю пробудити в учня таке необхідне для пізнання світу хвилювання – хвилювання від спілкування з людьми науки, від колізій тих пошуків істини, які були загальнопоглинаючою жагою основоположників фізичної науки.

### **Література:**

1. Коршак Є.В. та ін. Фізика: 9 клас. -Ірпінь: Перун, 2000.- 232с.
2. Ляшенко О.І. Формування фізичного знання в учнів середньої школи:
3. логіко-дидактичні основи.-К;Генеза,1996.-128с.
4. Атаманчук П.С.,Семерня О.М. та Поведа Т.М. Дидактичне забезпечення семінарських занять з курсу "Методика навчання фізики".-К-П;2010.-392с.

## **КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ, ЯК ЗАСІБ ЕФЕКТИВНОГО СПРИЙНЯТТЯ ФІЗИЧНИХ ЯВИЩ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ НА УРОКАХ ФІЗИКИ**

***Романенко К.В., Чудасєв Я.С.***

*Національний технічний університет України "КПІ"*

У статті розглядається підхід до удосконалення роботи по розв'язуванню учнями задач з фізики із застосуванням засобів візуалізації фізичних процесів. Запропонований підхід сприяє розвитку в учнів фізичного мислення, набуттю ними вміння аналізувати задач та розв'язувати їх, що сприяє реалізації принципу наступності загальноосвітньої та вищої школи.

Зміни, що відбуваються в Україні, викликають необхідність проектування і впровадження іноваційних технологій навчання, розробки засобів для їх практичної реалізації у навчальному процесі.

Невід'ємною частиною сучасної методики навчання фізики є застосування комп'ютерно-орієнтованих технологій при цьому основним завданням залишається розвиток мислення учнів на основі засвоєних знань та набуття ними умінь застосовувати набуті знання на практиці[1].

Уміння застосовувати знання на практиці учні здобувають при розв'язуванні задач. Саме при розв'язуванні задач учні усвідомлюють особливості фізичних законів та межі їх застосування, краще усвідомлюють вивчені ними фізичні явища, навчаються аналізувати проблему, робити висновки і знаходити шляхи подолання інтелектуальних ускладнень. Вчитель, спостерігаючи роботу учнів може зробити висновки про те, наскільки добре вони засвоїли матеріал, та оволоділи прийомами розумової діяльності.

Спостереження за учнями і студентами показують, що у багатьох з них виникають проблеми при розв'язуванні задач. Найчастіше це є наслідком неспроможності уявити явище, що відбуваються. Тому перед вчителем фізики постає завдання розробки засобів, які б стимулювали внутрішню мотивацію активної навчально-пізнавальної діяльності учнів.

Одним із перспективних напрямків у цій роботі є використання комп'ютерно-орієнтованих технологій, зокрема створення моделей фізичних процесів і явищ. Використання комп'ютерних моделей легко вписується в традиційний урок, надають вчителю можливість продемонструвати на екрані багато фізичних явищ, відтворювати їхні тонкі

деталі, які можуть бути недоступними при спостереженні реальних явищ і експериментів. Для кращого розуміння учнями умови задачі є доцільним візуалізувати події за текстом задачі, або застосувати анімації замість тексту задач.

Комп'ютерне моделювання дозволяє сконцентрувати увагу учнів на сутності даного фізичного явища, абстрагуватися від неістотних деталей. Як показують численні спостереження вчителів використання комп'ютерних моделей покращує сприйняття, підсилює увагу, активізує розумову діяльність учнів шляхом залучення образної сфери до процесу навчання. При цьому можливість багатократного повторення анімації, дозволяє учням усвідомити всі деталі фізичного процесу [2].

Існує досить велика кількість навчальних програмних продуктів, на основі яких можна побудувати цікавий урок з поясненням теоретичних відомостей (наприклад "Бібліотека електронних наочностей "Фізика", 10–11 кл.", "Открытая физика 2.0", "1С: Репетитор. Фізика" та інші). У цих програмних засобах представлені яскраві комп'ютерні демонстрації та віртуальні лабораторні роботи. Що ж стосується розв'язування задач, то в них задачі наведені у традиційній формі, у вигляді тексту. Це можна пояснити тим, що автори цих педагогічних продуктів зосередили свою увагу на теоретичній частині та віртуальних експериментах, а наведені задачі служать тільки ілюстрацією застосування положень теорії [3].

Для візуалізації фізичних явищ нами були створені Flash анімації, які ілюструють фізичні явища за текстами задач, акцентують увагу учнів на їх найбільш суттєвих аспектах, що на нашу думку розвиває модельне мислення.

При проведенні занять по розв'язуванню задач з використанням комп'ютерних анімацій, ми демонструємо створені анімації на екрані, потім даємо учням можливість самостійно прокоментувати побачене. Після прослуханих відповідей ми підбиваємо підсумки коментарів і пояснюємо, які були допущені учнями неточності. Таким чином, учень навчається самостійно проводити аналіз умови задачі, а також розвиває своє фізичне мислення.

Як приклад запропонованого методу наведемо комп'ютерні анімації декількох задач:

**Задача 1.** З гранатомета вилітає граната під кутом  $\alpha = 60^\circ$  до горизонту з початковою швидкістю  $v_0 = 100 \text{ м/с}$ . У певній точці траєкторії граната розривається на два однакові осколки. Один з осколків відлітає вертикально вгору, а другий – під кутом  $\beta = 45^\circ$  до горизонту. Визначити швидкість другого осколка.



Рис. 1.1

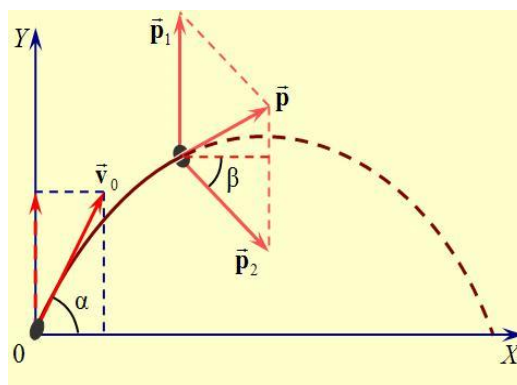


Рис. 1.2

**Задача 2.** На поверхні озера нерухомо стоїть пліт масою  $M$ , на якому знаходиться людина масою  $m$ . Людина переміщується на  $\vec{l}$  відносно плота і зупиняється. Визначити переміщення плота  $\vec{L}_0$  відносно води. Опором води руху плота знехтувати.

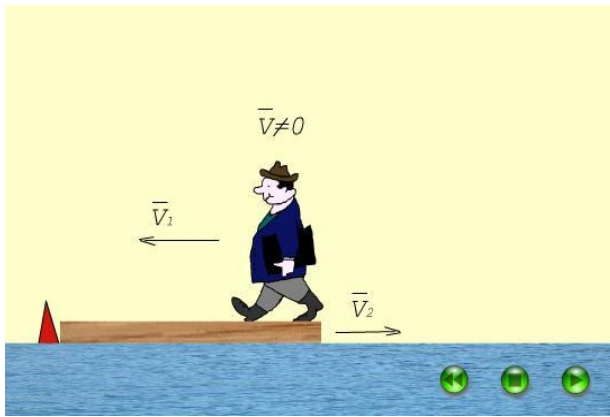


Рис.2.1

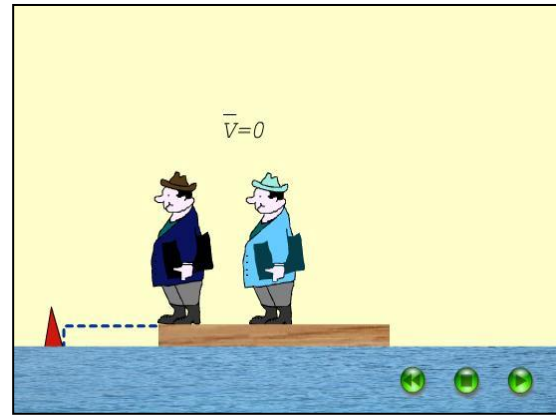


Рис.2.2

Під час розв'язування задач з фізики на уроці варто врахувати, що учні мають різні пізнавальні здібності, тому одні легко розуміють і засвоюють матеріал, а інші повільніше. При традиційному підході, учні складають схематичні рисунки проаналізувавши умову задачі (наприклад, як рис. 3.а), але для слабких учнів та учнів з недостатньо розвинутою уявою він може виявитись недостатньо ефективним. Натомість включення до тексту задачі комп'ютерної анімації (рис. 3.б.), дозволить розвинути просторову уяву і поступово сформувати в учнів фізичне мислення.



Рис. 3

Для ефективного залучення учнів до навчальної діяльності та розвитку їхнього творчого потенціалу ми також пропонуємо їм самостійно скласти умову задачі за комп'ютерною анімацією (рис.4).



Рис. 4

Як приклад, ми пропонуємо анімаційну задачу з декількома даними. В процесі перегляду, учні самостійно складають умову задачі, зображають рисунок у векторному вигляді з системою координат, а потім шукають розв'язок цієї задачі.

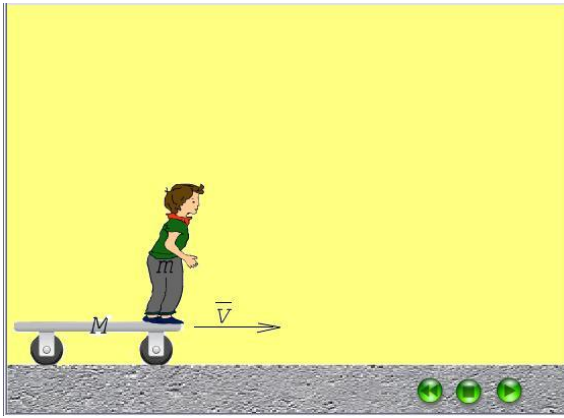


Рис.5.1

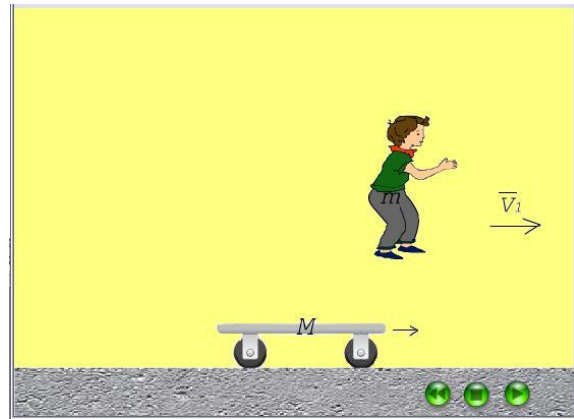


Рис.5.2

Наші спостереження за учнями показали, що під час даного виду діяльності вони активізують свій творчий потенціал. Подібний метод проведення уроків з розв'язування фізичних задач сприяє ефективному розумінню фізичного процесу, який розглядається в умові задачі. Це на нашу думку повинно розвинути у них фізичне мислення.

#### Література:

1. Коваль В.С. Комп'ютер як засіб навчання та предмет вивчення в курсі фізики старшої школи // Вісник Чернігівського держ. пед. ун-ту ім. Т.Г. Шевченка. Серія: педагогічні науки. – Ччернігів: ЧДПУ, 2002. - № 13. – Т2. – С. 190-191.
2. В.М. Зеличенко, В.В. Ларионов О проблемно-орієнтованом підході к решению задач по физике в профильной школе и ВУЗе. Вестник ТГПУ. 2009. Выпуск 5 (83). – С.25 - 27
3. Макарт ДЖ. Секреты разработки игр в Macromedia Flash MX. Пер. с англ. – М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2004. – 608с.

## ІСТОРІЯ КАФЕДРИ МЕТОДИКИ ФІЗИКИ ХДУ: ЗДОБУТКИ ТА СПОГАДИ СТУДЕНТІВ

**Семененко І.Б., Коробова І.В.**

*Херсонський державний університет*

Навчаючись у Херсонському державному університеті на факультеті фізики, математики та інформатики, більшість студентів навіть не здогадуються про багату історію нашого факультету, зокрема, відомо дуже мало інформації про кафедру методики навчання фізики, яка існувала з 1954 року до початку XXI століття. Кафедра методики навчання фізики була найстарішою у нашому навчальному закладі, відомою в українських наукових колах серед методистів-фізиків, серед шкільних учителів фізики. Вона проіснувала майже 50 років!

**Мета нашого дослідження** полягала у пошуку історичних фактів, спогадів колишніх студентів, викладачів та випускників кафедри методики фізики ХДУ (ХДПУ) про науково-методичні доробки та викладацький склад кафедри.

У ході дослідження були розв'язані наступні **завдання**:

1. Аналіз та відбір матеріалу, пов'язаної з історією кафедри методики навчання фізики;
2. Розробка анкети та опитування випускників-фізиків з теми дослідження;
3. Аналіз проведеного опитування випускників кафедри методики навчання фізики.

Наше дослідження стосувалося, по-перше, аналізу дисциплін, підготовку з яких забезпечувала кафедра методики навчання фізики; по-друге, викладацького складу кафедри у різні часи її існування. Особливо нас цікавили питання: що найбільше залишається у пам'яті колишніх студентів – добре чи погане; чи задоволені вони отриманою освітою; які недоліки роботи кафедри у минулі роки? Аналіз відповідей з таких питань дозволив би покращити роботу кафедри на сучасному етапі розвитку педагогічної освіти, можливо, виправити педагогічні помилки (або просто не робити їх у майбутньому!).

Дослідження показало, що кафедра постійно розвивалася, поповнювалася новими навчальними дисциплінами та новими викладачами. А почалось усе в далекому 1954 році,

коли кафедра у складі чотирьох чоловік розпочала свою роботу під керівництвом завідуючого кафедри Миколи Самойловича Білого.

Спочатку кафедра забезпечувала підготовку студентів з **методики викладання фізики, електротехніки і радіотехніки**, а з введенням нової спеціальності «Фізика і основи виробництва» (1955–1956 н.р.) – ще й підготовку з **технічних дисциплін** на базі створених **навчальних майстерень** і нових лабораторій з **автосправи і загальнотехнічних дисциплін**.

Не всі сучасні студенти обізнані у тому, що у 50-60-ті та на початку 70-х років кафедра методики фізики здійснювала навчання студентів з курсу **навчального кіно** (старший викладач Ф.П.Дроздов, викладачі В.М.Білий, В.Д.Сорін, лаборант А.Я.Маловічко).

У 1982 році на кафедрі була передана ще одна порівняно нова для неї дисципліна – **астрономія**, яку викладав доцент Б.Л.Шаганян.

У 1985 році згідно з новими навчальними планами з'явилась зовсім нова дисципліна – **основи автоматики і обчислювальної техніки**, яку було передано на кафедру методики навчання фізики. Розробляти лекційно-лабораторний курс цієї дисципліни доручили С.Г.Кузьменкову, який не тільки виконав це завдання, але й зумів створити спеціальну лабораторію з основ автоматики й обчислювальної техніки.

За часів існування всю роботу кафедри по створенню матеріальної бази спрямували й організували, в першу чергу, її створювач, доцент, надалі професор М.С.Білий, потім – доцент Н.А.Бабаєва, професор В.В.Одинцов та доцент, надалі професор В.Д.Шарко [1].

На початку XXI століття кафедру методики навчання фізики об'єднали із кафедрою фізики.

Для того, щоб доповнити наявну інформацію та виявити, що особливо залишилося у пам'яті випускників, найбільше «запало в душу», нами було проведено анкетування вчителів фізики - випускників кафедри методики фізики ХДУ (ХДПУ).

Слід зауважити, що проведення даного анкетування дуже зацікавило респондентів, вони залюбки відповідали на запитання, обмінювались емоціями.

Після обробки матеріалу, нами були отримані наступні результати:

1. В опитуванні взяли участь респонденти, які навчались у період з 1978 по 2005 роки.
2. Випускники періоду 1978-1990 років навчання найбільш згадують таких викладачів, як Н.А.Бабаєва, Ли-Сен-Сан, О.Я.Кучма, Б.О.Макашевський, В.В.Одинцов;
3. Періоду 1990 – 2005 років – В.Д.Шарко, С.Г.Кузьменкова, І.В.Коробову, І.Р.Павлову, О.В.Немченка.

Найбільш позитивний відбиток у пам'яті опитуваних залишила **Ніна Антонівна Бабаєва** - респондентами відмічено **глибоке знання предмету і любов до студентів** (цитати з опитувальника: «глибоке знання предмету, м'якість, толерантність», «знаю методику преподавания физики благодаря этому преподавателю», «очень корректная и справедливая»);

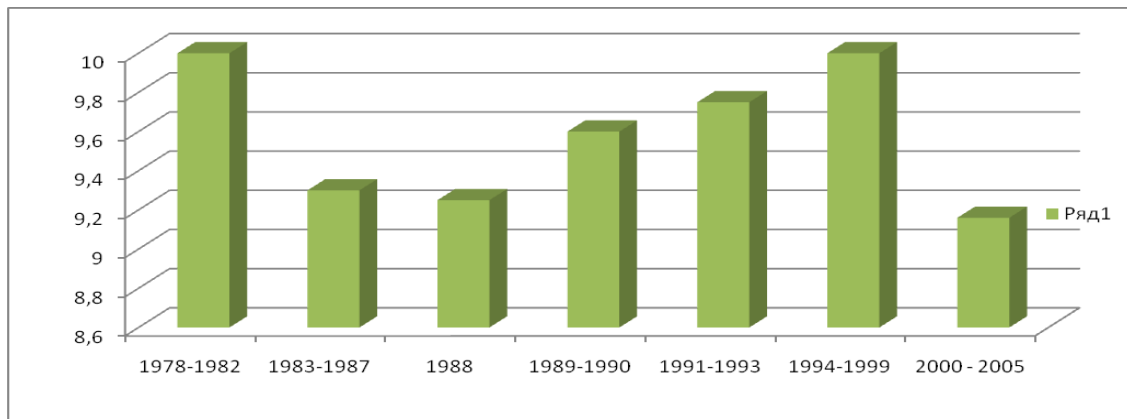
**Валентина Дмитрівна Шарко** – відмічено високу якість викладання, вміння зацікавити студента (цитати: «очень хорошая и заботливая, как мама», «справедливість, розуміння студентів»);

**Сергій Георгійович Кузьменков** (цитата: «золотой человек, очень хороший и добрый»).

Крім того, часто згадуються прізвища: В.А.Озоліна, Т.А.Шатайлова, Ли-Сен-Сан. 50% респондентів відповіли, що **всіх викладачів згадують позитивно**.

4. Більшість респондентів не відповіли на запитання - яких викладачів вони згадують негативно, але деякі висловили спогади про нелюбов до студентів окремими викладачами.

5. На запитання «Як ви оцінюєте якість викладання предметів за ваш період навчання (від 1 до 10)»? багато опитуваних високо оцінили якість викладання предметів викладачами кафедри методики навчання фізики. На основі середніх даних була побудована наступна діаграма (1987-2005 років).



Як видно з діаграми, особливо високий рівень якості викладання дисциплін припадає (на думку випускників) на період 1978-1982 р.р. та 1994-1999 р.р.

6. Знання предмету викладачами всі оцінили на 10.

7. Більшою частиною опитуваних було визнано, що в пам'яті про викладачів найбільше **залишаються позитивні риси характеру, та добре знання предмету**, що викладається.

8. Всі опитані були задоволені якістю освіти, яку вони отримали.

Можна зазначити, що дане питання дуже мало вивчено та потребує подальшого дослідження, адже багато людей зробили вагомий внесок у розвиток кафедри методики навчання фізики і виховання нового покоління вчителів. Дані, які ми отримали, показали, що ті, хто навчались на кафедрі методики фізики, отримали якісну освіту і задоволені тими знаннями, які вони отримали.

#### Література:

1. Сімдесят п'ять років науково-педагогічної діяльності Херсонського педагогічного інституту ім. Н.К.Крупської / Редактор монографії проф. Ніццой А., члени редколегії: проф. Бондарчук Ю.В., проф. Дарієнко В.М., проф. Кобиляцький, доц. Беляєв Ю.І., доц. Одинцов В.В., доц. Нусінова Ж.Н. – Херсон. – 1994. - С.54-56.

## КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

**Сліпенчук О.О., Коробова І.В.**

*Херсонський державний університет*

На сьогоднішній день великою і дуже важливою проблемою є те, як учням прищепити зацікавленість до навчання, самовиховання, саморозвитку та самовдосконалення. Під час дослідження інтересів сучасної молоді виявилось, що комп'ютер відіграє велику роль у їхньому житті. З огляду на це і ведеться активне впровадження нових інформаційних технологій у навчальних закладах. Середні загальноосвітні школи не є винятком у цьому процесі.

Переваги комп'ютерних технологій порівняно з традиційними дуже різноманітні. Окрім можливості більш ілюстративного, наочного представлення матеріалу, ефективною перевірки знань, до них можна віднести й **розмаїття організаційних форм в роботі учнів, методичних прийомів в роботі вчителя**.

Уроки фізики відрізняються від інших складністю обладнання, що використовується. В останні десятиріччя в школах України **фізичні кабінети** практично **не поповнюються** відповідним **обладнанням**, а те, що збереглося, з часом стає непридатним для використання. Крім того, можливості обладнання для проведення демонстрацій фізичних законів та явищ дуже обмежені. З огляду на це, комп'ютерні навчальні програми актуальні, перш за все, завдяки можливості спостереження таких фізичних процесів і явищ, які або складно провести в класі, або неможливо спостерігати й важко представити, зрозуміти.

У дітей з образним мисленням виникають труднощі у засвоєнні фізики через те, що вони без «картинки» взагалі нездатні зрозуміти процес, вивчити явище. Розвиток їх абстрактного, логічного мислення відбувається за допомогою образів. Учні з теоретичним типом мислення нерідко мають формалізовані знання. Для них комп'ютерні програми з відеосюжетами, можливістю «управління» процесами, рухливими графіками, схемами —

додатковий засіб розвитку образного мислення. Обидва види мислення однаково важливі для вивчення фізики [1, 2].

У контексті зазначеного, **мета нашої роботи полягала у розробці навчального середовища**, за допомогою якого можливо реалізовувати такий підхід до вивчення теми «Робота та енергія» у восьмому класі загальноосвітньої школи. До складу даного середовища увійшли шістнадцять підсередовищ.

Такі підсередовища, як **«Цікаво»**, **«Історія»** - більш призначені для учнів: тут вони можуть знайти інформацію про вчених, їх біографію, про прилади та їх відкриття і будову, про те, як були відкриті фізичні явища, закони та ін.

До підсередовища **«Галерея»** входять картинки з кожної теми розділу «Робота та енергія» - що можуть використовуватися вчителем на уроці, наприклад, при поясненні нового матеріалу теми «Прості механізми» (гвинт, важіль, колесо, клин, поршень тощо).

У підсередовищі **«Книги»** - можна знайти підручники різних авторів. Це під середовище підійде, як вчителю, так і учневі у підготовці до уроку.

У підсередовищі **«Кінозал»** зібрані відео фрагменти, такі як лабораторні роботи та просто демонстрації явищ та процесів. Наш електронний підручник має й інші підсередовища, що є зручними на уроці та при підготовці до нього. Вони можуть бути корисними як для вчителя, так і для учня.

У процесі дослідження ми провели апробацію нашого навчального середовища у спеціалізованій загальноосвітній школі школі на уроках фізики. Вчителям була запропонована спеціальна **методика його використання**.

Розглянемо деякі **методичні прийоми**, що найчастіше вживаються під час вивчення нового матеріалу.

Наведемо приклади. Вчитель створює **проблемну ситуацію**: демонструє відео фрагмент. При цьому вчитель може, наприклад, вимкнути звук і попросити учнів прокоментувати побачене на екрані, а далі - або переглянути ще раз це відео зі звуком, або ж пояснити його самостійно.

Потім можна зупинити кадр і запитати учнів: «що відбуватиметься далі?». Після відповіді можна знову програти ролик і перевірити, чи правильно відповіли учні. Ця методика є дуже ефективною, вона підвищує інтерес учнів до процесу навчання, самоосвіти, адже переглядати відеофрагменти або виконувати лабораторні роботи можна не лише в класі, а й удома.

Після завершення дослідження, були зроблені висновки, що розроблене нами навчальне середовище практичне і може використовуватися на різних етапах уроків різних типів.

#### **Література:**

1. Каленик М. Комп'ютерні демонстрації під час вивчення технічних пристроїв // Фізика в школі. - 2006.-№4. - С.50-54.
2. Карпова Л.Б. Методичні прийоми використання мультимедіа на уроках фізики // Фізика в школі.- 2009. - №11. - С.23-24.
3. Коршак Є.В. та ін. Фізика, 8 кл.: Підручник для середніх загальноосвітніх шкіл / Є.В. Коршак, О.І. Ляшенко, В.Ф. Савченко. -К.: Ірпінь: ВТФ «Перун», 1999. - 192 с.
4. Шишковський М.О., Шарко В.Д. Методика розробки навчального середовища з фізики «Електричні явища» // Проектування педагогічних середовищ як методична проблема. Укладач. Шарко В.Д. – Херсон; Вид-во ХДУ, 2008. – С. 69-72.

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ПОЛЯ ТОЧКОВОГО ЗАРЯДУ**

**Стеблова О.В., Івашина Ю.К.**

*Херсонський державний університет*

Відомо, що в загальному курсі фізики потенціал і напруженість поля точкового заряду визначаються виразами:

$$\varphi(r) = k \frac{q}{r} = \frac{q}{r} \quad (1)$$



$$\vec{E}(r) = k \frac{q}{r^3} \vec{r} = \frac{q}{r^3} \vec{r} \quad (2)$$

і що поле точкового заряду  $q = \text{const}$  - статичне і потенціальне.

В теоретичній фізиці умови потенціального поля визначаються через похідні:  $\text{rot}$ ,  $\text{div}$ .

Задачею даної роботи є визначення похідних  $\text{rot}$ ,  $\text{div}$  поля точкового заряду з метою дослідження його властивостей.

Вирішення

Помістимо початок координат в точку, де знаходиться точковий заряд.

Почнемо з визначення потенціалу точкового заряду. Враховуючи формулу(1), де  $\vec{r}$  це радіус вектор.

$$\vec{r} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k} \quad \text{або} \quad r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$$

$$\text{grad} = \frac{\partial \varphi}{\partial x} \vec{i} + \frac{\partial \varphi}{\partial y} \vec{j} + \frac{\partial \varphi}{\partial z} \vec{k} \quad (3)$$

$$\frac{\partial \varphi}{\partial x} = \left( \frac{qk}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}} \right)'_x = -qk \frac{x}{\sqrt{(x^2 + y^2 + z^2)^3}}$$

$$\frac{\partial \varphi}{\partial y}, \frac{\partial \varphi}{\partial z}$$

Аналогічно обчислюємо частинні похідні

За формулою (3) запишемо, чому буде дорівнювати  $\text{grad}\varphi$

$$\text{grad}\varphi = -qk \frac{x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}}{\sqrt{(x^2 + y^2 + z^2)^3}} = -\frac{qk}{r^3} \vec{r} \quad (4)$$

$$\vec{E} = \frac{qk}{r^3} \vec{r}$$

З іншого боку, значить  $\vec{E} = -\text{grad}\varphi$

Розрахуємо дивергенцію точкового заряду по формулі:

$$\text{div}\vec{E} = \frac{\partial E_x}{\partial x} + \frac{\partial E_y}{\partial y} + \frac{\partial E_z}{\partial z}$$

$$\text{де } E_x = e \frac{x}{r^3}, E_y = e \frac{y}{r^3}, E_z = e \frac{z}{r^3}, \quad \text{прийmemo до уваги, що } \frac{\partial r}{\partial x} = \frac{x}{r}, \frac{\partial r}{\partial y} = \frac{y}{r}, \frac{\partial r}{\partial z} = \frac{z}{r}$$

отримаємо

$$\text{div}E = \left[ \frac{r^3 - x3r^2 \frac{x}{r}}{r^6} + \frac{r^3 - y3r^2 \frac{y}{r}}{r^6} + \frac{r^3 - z3r^2 \frac{z}{r}}{r^6} \right] = e \frac{3r^3 - 3r(x^2 + y^2 + z^2)}{r^6} = 0 \quad (5)$$

Із (5) видно, що дивергенція поля точкового заряду рівна 0 будь-де, крім точки в якій зосереджений заряд.

**Ротор поля.** Маючи на увазі проєкції вектора поля  $\vec{E}$  на координатні вісі і формули похідних радіус вектора, ми отримаємо

$$\operatorname{rot} \vec{E} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} \\ E_x & E_y & E_z \end{vmatrix} = i \left( \frac{-3ezy}{r^5} - \frac{-3eyz}{r^5} \right) - j \left( \frac{-3ezx}{r^5} - \frac{-3exz}{r^5} \right) + k \left( \frac{-3eyx}{r^5} - \frac{-3exy}{r^5} \right) = 0 \quad (6)$$

Ми отримали, що ротор одиничного точкового заряду рівний нулю у всіх точках простору крім, точки, в якій зосереджено заряд.

Виконаємо такі дії у сферичній системі координат. Застосування цієї системи координат обумовлено тим, що поля  $\varphi(r)$  і  $\vec{E}(r)$  сферично симетричні згідно з (1) і (2). Так як  $\vec{E}$  не залежить від координат  $\varphi$  і  $\theta$ , то похідна по цим координатам дорівнює нулю. Враховуючи форми запису градієнта, дивергенції і ротора в сферичних координатах, при розрахунках ми отримуємо

$$\operatorname{grad} \varphi = qk \frac{\partial}{\partial r} \left( \frac{1}{r} \right) r_0 = -\frac{qk}{r^2} r_0 \quad (7)$$

$$\operatorname{div}_r \vec{E} = qk \left[ \frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left( r^2 \frac{1}{r^2} \right) \right] = qk \left[ \frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \right] = 0 \quad (8)$$

$$\operatorname{rot}_r \vec{E} = \frac{1}{r \sin \theta} \frac{\partial (a_\varphi \sin \theta)}{\partial \theta} - \frac{1}{r \sin \theta} \frac{\partial a_\varphi}{\partial \varphi} = 0 \quad (9)$$

Дослідження поля показало, що  $\operatorname{rot} \vec{E} = 0$  - це означає, що поле напруженості точкового заряду потенціальне в кожній точці простору.  $\operatorname{div}_r \vec{E} = 0$  - поле точкового заряду солонідалне, тобто стилі лінії йдуть у нескінченність.

#### Література:

1. Бушок Г.Ф., Венгер Э.Ф. Курс фізики, Книга 2. Електрика і магнетизм. Навчальний посібник для студентів фізико-математичних факультетів. К., "Вища школа", 1977. 375с.

## ЕКОЛОГІЧНЕ ВИХОВАННЯ УЧНІВ ПРИ ВИВЧЕННІ У 9 КЛАСІ РОЗДІЛУ «АТОМНЕ ЯДРО. ЯДЕРНА ЕНЕРГЕТИКА»

**Стеблова О.В., Шарко В.Д.**  
Херсонський державний університет

Характер і масштаби негативного впливу результатів науково-технічної діяльності людини на навколишнє середовище є достатньо відомими і обговорюються вже не одне десятиліття. Проте в останній час вони стали настільки глобальними і загостреними, що вже ні в кого не викликає сумніву, стосовно необхідності екологічного виховання підростаючого покоління.

Значна роль в екологічному навчанні і вихованні учнів належить природничим наукам, зокрема фізиці, яка створює наукову основу для пояснення причин погіршення умов існування людини, передбачає можливі шляхи розв'язування багатьох природоохоронних проблем. Сучасна програма шкільного курсу фізики хоч і передбачає можливість для формування екологічної культури учнів, але результати анкетування школярів і вчителів свідчать про те, що в практиці шкільного навчання дана проблема залишається актуальною. Мало хто з вчителів пов'язує навчання фізики з екологічним вихованням школярів.

В методиці фізики є певний доробок вчених з питань екологічного виховання учнів (В.Д. Шарко, Б.М. Миркін, Є.О. Турдикулов). Наукова значимість робіт цих вчених для організації роботи на уроках фізики і в позакласних заходах з фізики екологічного виховання неоціненна. Проте слід відмітити, що ряд аспектів досліджуваної проблеми потребує подальшої розробки і переосмислення в зв'язку з переходом на новий зміст фізичної освіти та появою нових положень в теорії екологічного виховання. Тому **темою** статті ми обрали

«Екологічне виховання учнів при вивченні у 9-класі розділу «Атомне ядро. Ядерна енергетика».

Мета роботи полягала в підборі та методичній обробці матеріалу екологічної спрямованості. Досягнення поставленої мети обумовило необхідність постановки і вирішення наступних **завдань**: вивчення літератури з проблеми дослідження; визначення особливостей проведення роботи з екологічного виховання учнів у навчанні фізики; аналіз змісту розділу «Атомне ядро. Ядерна енергетика» з позицій можливості розкриття екологічних проблем; проведення анкетування учнів 9-го класу, з метою з'ясування їх екологічної грамотності; підбір конкретної інформації екологічної спрямованості, пов'язаної з розділом, та її методична обробка.

Аналіз літератури з проблеми дослідження дозволив встановити, що практична реалізація завдань і мети екологічної освіти в сучасній школі будується на засадах: комплексного розкриття проблем охорони природи; взаємозв'язку теоретичних знань з практичною діяльністю учнів у цій сфері; включення екологічних аспектів до змісту предметних, спеціальних узагальнюючих тем та інтегрованих курсів, які розкривають взаємодію суспільства і природи; поєднання аудиторних занять з безпосереднім спілкуванням з природою (екскурсії, трудові екологічні практикуми, польові табори тощо); використання проблемних методів навчання (рольові ігри, екологічні клуби та ін.); поєднання класної, позакласної і позашкільної природоохоронної роботи, елективні курси. Останні пов'язані з задоволенням індивідуальних освітніх інтересів, потреб і схильностей учнів і є обов'язковим елементом навчального плану.

Явища та закономірності, що вивчаються в розділі «Атомне ядро. Ядерна енергетика» складніші ніж ті, що вивчаються у попередніх розділах курсу фізики основної школи, і є важливими, для екологічної підготовки учнів до життя

З метою виявлення екологічної грамотності учнів 9-го класу, нами було проведено анкетування на базі ЗОШ №32 м. Херсона. Кількість опитуваних 23 учня. Анкета складалася з 14 питань, які повинні були виявити в учнів базові екологічні знання. Результат анкетування показав, що 58,7% учнів не можуть оцінити екологічний стан, стан природних ресурсів, і не розуміють наскільки важливе це питання для життя, 28,57% відповідали, але відповідь була неповною, не чіткою.

З урахуванням програми з фізики нами було розроблено проект вивчення розділу «Атомне ядро. Ядерна енергетика», орієнтованого на екологічне виховання школярів.

Виділення особливостей процесу екологічного навчання учнів основної школи при вивченні фізики дає підстави для загальних методичних рекомендацій щодо його організації: засвоєння екологічних знань потрібно проводити на якісному рівні; специфіка сприйняття навчального матеріалу, зумовлена відсутністю в учнів багатого життєвого досвіду, потребує максимального унаочнення теоретичного матеріалу; Нижче наводимо планування навчального процесу з вивчення розділу «Атомне ядро. Ядерна енергетика».

№	1	2	3	4	5
Тема уроку	Радіоактивність (р/а)	Види радіоактивного випромінювання.	Ядерна енергетика. Розвиток я/е в Україні. Екологічні проблеми я/е.	Іонізуюча дія р/а випромінювання. Дозиметри.	Вплив р/а в-ння на живі організми.
Зміст екологічної інформації	Джерела р/а випромінювання (природні і штучні); поняття р/а фон.	Характеристика кожного виду р/а випромінювання. поняття проникна здатність;	Ядерна енергія; поняття ядерна енергетика; ядерний реактор АЕС; ядерні реакції; ядерне паливо;	Поняття (іонізуюча дія р/а випромінювання, потужність експозиційної і поглиненої доз, рентген);	-Вплив р/в на живі організми; Шляхи потрапляння в організм; Захист від радіації;

Формування екологічних знань і вмінь.	Знання про абіотичні чинники (р/а фон, р/а забруднення); уміння оцінювати результат діяльності людини в природі.	Навчити оцінювати дію кожного виду р/а проміння на живі організми; вміння оцінювати екологічні аспекти р/а проміння; знання абіотичного чинника (проникна здатність $\alpha, \beta$ , проміння);	Підвести учнів до розуміння екологічних аспектів $\alpha, \beta$ ; розвивати вміння давати оцінку стану середовища; ознайомити з сучасними проблемами $\alpha, \beta$ ; знання про антропогенний чинник (атомні бомби, АЕС);	Знання про абіотичні чинники (р/а доза опромінення, рівень радіації); антропогенні чинники (дозиметри); вміння оберігати і захищати себе від дії іонізуючого випромінювання;	Знання абіотичного чинника (р/а опромінення); уміння пропаганди сучасних екологічних проблем пов'язаних з дією р/в на живі організми і природу в цілому.
Розвиток мотивів	Санітарно-гігієнічні; гуманістичні;	Пізнавальні; гуманістичні;	Економічні; естетичні; патріотичні; пізнавальні;	Санітарно-гігієнічні пізнавальні	Санітарно-гігієнічні Гуманістичні.
Форма роботи	Розповідь вчителя;	Створення проблемної ситуації; самостійна робота учнів (повідомлення; робота з таблицею; інформації пошук в internet;	Розповідь; розв'язування задач; самостійна робота учнів (повідомлення по АЕС України); пошук в Internet; .розробка проектів; -елективний курс; -екскурсії;	Розповідь; розв'язування задач; -робота з одиницями вимірювання;	Розповідь; проект (захист від радіації); -робота в групах (вплив р/в на живі організми)

До кожного з уроків наведених у плануванні, нами підбиралась інформація екологічного змісту, методично оброблялась і пропонувалась учням для засвоєння. Конкретизуємо це на прикладі уроку №3, наведеного у плануванні. Матеріал цієї теми дає вчителю можливість показати важливість даного розділу для розуміння небезпеки, яку несе ядерна енергетика. Під час розповіді звернути увагу: на доступність і ефективність палива; землекористування; екологічні наслідки розміщення відходів; можливості повторного енергетичного циклу; доступність і конкурентоспроможність даного виду енергетики.

Максимальний ефект у будь-якій діяльності має залучення учнів до самостійної роботи. Одним із її видів при вивченні даної теми може бути розробка проектів, тематика, яких пов'язана з екологічною оцінкою АЕС, визначенням переваг АЕС перед ТЕС, обґрунтуванням доцільності використання того чи іншого виду палива та ін. Щоб переконати учнів у виборі оптимальних для природи шляхів розвитку енергетики, можна запропонувати їм порівняти цифри, що характеризують радіаційні дози опромінювання населення. За даними спеціалістів, у середній сумарній індивідуальній дозі опромінення громадян нашої країни понад четверту частину зумовлює природний радіоактивний фон, майже половину опромінювання від радіоактивних будівельних матеріалів і рентгенодіагностики, 0,05% — від продуктів, що викидаються з теплових електростанцій, і лише 0,0012 % — за рахунок АЕС.

Однією з нових форм організації навчальної діяльності школярів є відвідування елективних передпрофільних курсів. Одним із завдань яких є сприяння самовизначенню учнів 9-го класу щодо вибору профілю для подальшого навчання або шляху подальшої освіти. Для нашої роботи інтерес становлять міжпредметні елективні курси екологічної спрямованості, так як даний розділ тісно пов'язаний з біологією, хімією.

До програми елективного передпрофільного курсу, пов'язаного з вивченням основ енергетики, можна включити перелік питань, що ознайомлюють учнів із основними проблемами АЕС:

1. Проблеми безпеки ядерної енергетики: а) радіаційна безпека АЕС в режимі експлуатації; б) радіаційна безпека радіохімічних заводів.

2. Екологічна ізоляція радіоактивних відходів: а) виділення радіоактивних відходів; б) геологічне захоронення відходів.

3. Проблеми теплового забруднення під час експлуатації АЕС: а) вплив підвищення температури водоймища на екологічну рівновагу в ньому; б) використання підігрітих вод у корисних цілях .

Список джерел, які можуть використовувати вчитель і учні під час підготовки до занять, включає наступні примірники.

1. Ситник К.М.,Брайон А.В.,Городецький А.Р. Биосфера. Экология. Охрана природы. Справочное пособие. (Наукова думка 1987. — С. 323—350, с. 430—438).

2. Шарко В.Д. Екологічне виховання учнів під час вивчення фізики.-К.:Рад.школа,1990.-205с.

3.[http://otherreferats.allbest.ru/ecology/00000757\\_0.html](http://otherreferats.allbest.ru/ecology/00000757_0.html)

## ОЦІНКА ЕНЕРГЕТИЧНОГО БАЛАНСУ ЯДЕРНИХ РЕАКЦІЙ

**Тренін П.С., Одінцов В.В.**

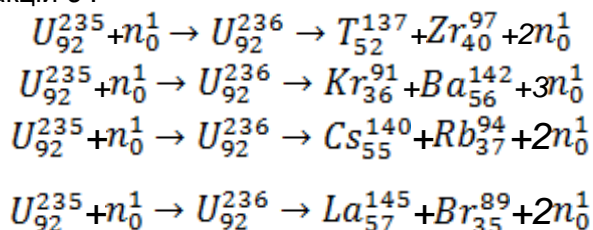
*Херсонський державний університет*

Запаси звичайного палива на Землі обмежені. За прогнозами спеціалістів запаси нафти та газу скінчаться приблизно через 100 років, а запаси вугілля – через 300-500 років. Тому, абсолютно очевидно, що без ядерної енергії людству не вирішити енергетичну проблему і звичайно не вижити. Як же можна розв'язати енергетичну проблему?

Ядерну енергію можна отримати двома способами , а саме здійснюючи керовану ланцюгову реакцію поділу важких атомів урану , до речі його на Землі вистачить на 50 – 100 років, і шляхом синтезу легких ядер ізотопів гідрогену – термоядерна реакція синтезу. Гідрогену на Землі дуже багато, вода ( $H_2O$ , складається із гідрогену і кисню). Цього ядерного палива вистачить на  $10^{13}$  років.

Ядерні реакції поділу важких ядер урану відбуваються таким чином, що серед продуктів реакції знаходяться біля 80 уламків – ядер елементів, що відносяться до середини періодичної системи елементів Д.І. Менделєєва та нейтрони  $Z_1/Z_2=A_1/A_2=2/3$  тобто  $A_1=2/5A$ ,  $A_2=3/5 A$

Прикладами таких реакцій є :



Енергетичний баланс ядерної реакції поділу важких ядер урану можна в середньому оцінити так[1,с.430]

Як показує дослід,[1], поділ ядер  $U_{92}^{235}$  й інших масивних ядер відбувається в основному на ядра-осколки не однакових мас ,їх масові числа дорівнюють в основному від 80 до 160. Найчастіше утворюються нові ядра, для яких  $Z_1/Z_2=A_1/A_2=2/3$  тобто  $A_1=2/5A$ ,  $A_2=3/5 A$ . Оскільки середня енергія зв'язку нуклонів у ядрі в наведеному інтервалі масових чисел дорівнює 8,5 МеВ, а для ядер  $U_{92}^{235}$  вона 7,6 МеВ то при поділі ядер  $U_{92}^{235}$  має звільнитися енергія  $\Delta E=(8,5-7,6)*235\text{МеВ}\approx 200\text{МеВ}$ .

Точніше це знаходиться, розраховуючи енергетичний баланс ядерної реакції.[1]

Розрахунки ведуть наступним чином:

$$\Delta E=\Delta m*931,5\text{МеВ}$$

де  $\Delta m$  – різниця сумарних мас ядер, що приймають участь у реакції і сумарної маси ядер та нейтронів після ядерної реакції

$$\Delta E = E(Z_1 A) - (E(Z_1 A_1) + E(Z_2 A_2))$$

де  $Z_1 A_1, Z_2 A_2$  – зарядові та масові числа ядер-осколків або  $931,5(\sum M_i - \sum M_k)$  MeV , де:

$\sum M_i$  – сума мас ядер до реакції у а.о.м.,  $\sum M_k$  – сума мас ядер після реакції у а.о.м.

Користуючись низкою довідників, з певними труднощами ми змогли знайти тільки маси ізотопів :  ${}_{54}^{139}\text{Xe}$  і  ${}_{38}^{94}\text{Sr}$

$$m_{{}_{92}^{235}\text{U}} = 235,1175 \text{ а.о.м.}; \quad m_{{}_0^1\text{n}} = 1,00866 \text{ а.о.м.};$$

$$m_{{}_{54}^{139}\text{Xe}} = 138,91844 \text{ а.о.м.}; \quad m_{{}_{38}^{94}\text{Sr}} = 93,9157 \text{ а.о.м.};$$

$$\sum m_{{}_{92}^{235}\text{U}} + m_{{}_0^1\text{n}} = 236,12616 \text{ а.о.м.};$$

$$\sum m_{{}_{54}^{139}\text{Xe}} + m_{{}_{38}^{94}\text{Sr}} + 3m_{{}_0^1\text{n}} = 235,86012 \text{ а.о.м.}$$

Енергетичний баланс реакції

$$E = 931,5 \cdot \Delta m; \quad \Delta m = 236,12616 - 235,86012; \quad \Delta m = 0,26604$$

$$E = 931,5 \cdot 0,26604; \quad E = 247,8 \text{ MeV}$$

Це дозволило отримати енергетичний баланс такої ядерної реакції поділу ядра урану рівного  $\approx 247,8$  MeV.

У літературних джерелах вказується, що ще більший енергетичний вихід (у 8 разів більший) можна отримати від реакцій термоядерного балансу. Перш ніж розглянути питання про енергетичний баланс термоядерної реакції розрахуємо енергію, що виділяється при поділі 1 кг. урану  ${}_{92}^{235}\text{U}$

Для цього знайдемо кількість ядер в 1 кг. урану

$$N = \frac{m}{\mu} \cdot N_{\text{ав.}},$$

$$\text{а } E = 247 \cdot N, \text{ MeV}$$

$$m = 1 \text{ кг.}, \quad \mu = 235 \frac{\text{кг}}{\text{моль}},$$

$$N_{\text{ав.}} = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}.$$

Тоді

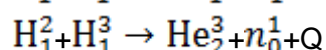
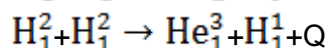
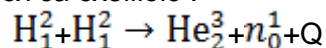
$$E = 247 \cdot \frac{m}{\mu} \cdot N_{\text{ав.}},$$

$$E = 247 \cdot \frac{1}{235} \cdot 6,023 \cdot 10^{23},$$

$$E = 6,35 \cdot 10^{23} \text{ MeV}$$

Таким чином при поділі 1 кг. урану виділяється  $\approx 5 \cdot 10^{23}$  MeV енергії. Фактично відбувається не повне ділення в наслідок того, що відбувається розліт ядерного заряду. Це стільки енергії скільки виділяється при згорянні 2000т. бензина.

Термоядерні реакції відбуваються за схемою :



Розрахуємо енергетичний баланс кожної з цих реакцій.

З довідників (таблиця1) візьмемо маси ізотопів елементів, що приймають участь у термоядерних реакціях, та отримуються в наслідок останніх:

$$m_{{}_1^1\text{H}} = 1,00814 \text{ а.о.м.}; \quad m_{{}_1^2\text{H}} = 2,01474 \text{ а.о.м.};$$

$$m_{{}_2^3\text{He}} = 3,01699 \text{ а.о.м.}; \quad m_{{}_1^3\text{H}} = 3,017 \text{ а.о.м.};$$

$$m_{\text{He}_2^4} = 4,00388 \text{ а.о.м.}, m_{n_0^1} = 1,00866 \text{ а.о.м.}$$

Таблиця 1

Ізотоп	Маса, а.о.м.
$H_1^1$	1,00814
$H_1^2$	2,01474
$H_1^3$	3,01700
$He_2^3$	3,01699
$He_2^4$	4,00388
$n_0^1$	1,00866
$U_{92}^{235}$	235,1175
$Sr_{38}^{94}$	93,91570
$Xe_{54}^{139}$	138,91570

За формулою :  $\Delta E_1 = 931,5((2,01474 + 2,01474) - (3,01699 + 1,00866))$

Враховуючи , що 1 а.о.м. = 931,5 МеВ ,отримаємо , що енергетичний вихід першої реакції  $\Delta E_1 = 3,5$  МеВ.

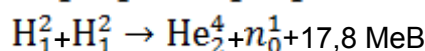
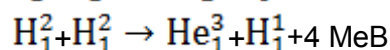
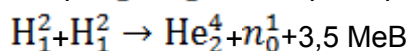
Для другої реакції :

$$\Delta E_2 = 4 \text{ МеВ}$$

Для третьої реакції:

$$\Delta E_3 = 17,8 \text{ МеВ.}$$

З розрахунків можна зробити висновки, що найбільший енергетичний вихід дає третя реакція: (17,8МеВ при синтезі двох ядер,  $H_1^2$  і  $H_1^3$  - дейтерія і тритерія)



Обчислимо для третьої реакції енергію що буде виділятися при масі такого ядерного пального в 1кг. Слід врахувати, що в термоядерній реакції приймають участь два сорти пального  $H_1^2$  і  $He_1^3$  і в 1 кг. пального їх повинно за масою різна кількість. Ця кількість

$$\frac{N_{H_1^2}}{N_{H_1^3}} = \frac{m_1}{m_2} = \frac{2}{3},$$

На 1 кг енергії такої термоядерної реакції отримаємо:

$$\Delta E_3^1 = N_{\text{ав}} \left( \frac{2 \cdot 1}{3 \mu_{H_1^2}} + \frac{1 \cdot 1}{3 \mu_{H_1^3}} \right) 17,8 = 47,68 \cdot 10^{23} \text{ МеВ.}$$

Таким чином при синтезі 1 кг суміші дейтерія і тритерія виділяється  $47,68 \cdot 10^{23}$  МеВ енергії. Це приблизно в 7,5 разів більше ніж при поділі 1 кг урану. У літературі зазначено, що в 8 разів, що можна пояснити тим, що можливо у літературних джерелах бралися маси ізоотопів і ядер в уніфікованих одиницях маси(у.а.о.м) або інші маси ізоотопів.

### Література:

1. Кучерук І.М., Дущенко В.М., Загальна фізика. Оптика. Квантова фізика. – К.:Вища школа, 1991.-462с.
2. Гаевой А.И. Справочник по физике. – К: Наук.думка, 1968.-360с.
3. Гусев Н.Г. Справочник по радиоактивным излучениям и защите. – М.:Медиа, 1956.-127с.
4. Кухлинг Х. Справочник по физикею – М.:Мир, 1982.-519с.

5. Моисеев А.А., Иванов В.И. Краткий справочник по радиационной защите и дозиметрии. – М.: Атомиздат, 1964.-121с.

## **ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ВИВЧЕННІ В 11 КЛАСІ РОЗДІЛУ «АТОМНЕ ЯДРО. ЯДЕРНА ЕНЕРГЕТИКА»**

**Федоров А.В., Шарко В.Д.**  
*Херсонський державний університет*

В теперішній час майже в кожного учня є вдома комп'ютер. Комп'ютерні технології допомагають учням вчитися, а вчителям якісно викладати предмет. Основним завданням вчителя стає підсилення зв'язку навчального матеріалу з практикою людського буття. В сучасних підручниках інформація практичного спрямування представлена, але не в достатній кількості і не в такій формі, яка не спроможна зацікавити учнів і переконати їх у цінності для життя. Підтвердження тому є зниження успішності школярів з фізики та зменшення кількості випускників, що бажають пов'язати своє майбутнє з фізичною наукою.

Одним із можливих шляхів підсилення практичної спрямованості шкільного курсу фізики є застосування на уроках комп'ютерних технологій, спроможних забезпечити унаочнення фізичного матеріалу та його орієнтацію на розв'язання практичних завдань. За допомогою НІТ вчителю легко керувати навчальним процесом, управляти роботою учнів вдома [1].

Думка «Як за допомогою комп'ютера допомогти учителю та учневі у навчальному процесі?» спонукала нас до вивчення програмування і створення власної комп'ютерної програми. Ця комп'ютерна програма може використовуватися вчителем фізики для створення проблемних ситуацій, повідомлення нових знань, формування практичних умінь і навичок, перевірки глибини і міцності засвоєння знань, повторення і закріплення матеріалу, розвитку творчих здібностей учнів та ін. На кафедрі фізики накопичено досвід в створенні ППС. Ось деякі з них: «Світлові явища», «Теплові явища», «Електричні явища» і т. д. У всіх цих електронних середовищах єдина структура, яка серед вчителів отримала схвалення, як найбільш зручна для користування вчителем і учнями.

Для учнів 11 класу ми створили електронне фізичне середовище на тему «Атомне ядро та ядерна енергетика». Воно розроблене в програмі для розробки сайтів "Web Page Maker V2". Тобто саме середовище - це сторінка сайту із різними вкладками. Ось одні із них: «Вимоги», «Плани», «Розумові дії», «Фотогалерея», «Кінозал», «Практика», «Опора», «Це цікаво», «Література», «Експеримент», «Історія», «Контроль», «Ігри», «Задачі», «Для вчителя».

В закладці «Кінозал» ми помістили 2 повнометражних фільми, які призначені для домашнього перегляду. В інших версіях електронного середовища з фізики використовували короткометражні фільми, які можна проглядати на уроці, а ми використали повнометражні, які дають більш обширну та цікавішу інформацію. На малюнку зображено два фільми: «Зародження нашої планети», «Адронний коллайдер».

Призначення повнометражного фільму:

- для домашнього перегляду;
- для дискусійного обговорення;
- для поглиблення і розширення матеріалу, що вивчається на уроці.

Перший фільм більше пов'язаний з фізикою, а другий з технікою. Тобто, фільми мають як фізичну спрямованість, так і фізико-технічну. Це допомагає вчителю виділити дітей, які спрямовані більше до технічних наук і дітей, яким ближче фізична теорія.

Програмою з фізики передбачається введення у старшій школі 4 профілів. Основними профілями навчання, де фізика вивчається на такому рівні, є фізичний, фізико-математичний і фізико-технічний. Проте курс фізики може бути профільним і в інших напрямках профілізації (наприклад, технологічному), якщо фізика в них відіграє роль базового навчального предмета.[2].





Перегляд фільмів має бути активним, а не пасивним. З метою активізації школярів вчитель може задати завдання під час перегляду першого фільму і відповісти на такі запитання:

1. Що таке елементарна частинка і як вона пов'язана з матерією?
2. Які сили діють між елементарними частинками?
3. Що спільного між будовою атома і планетарною будовою всесвіту?
4. Чому сонячні вітри, які складаються з потоку елементарних частинок, не потрапляють на нашу планету?
5. Що нового ви дізналися з фільму?
6. Чи сподобався вам фільм?

На основі цих питань вчитель вже може зрозуміти, хто зрозумів тему і кому вона подобається, а хто взагалі не дивився фільм.

Маючи серію таких розробок з фізики, вчитель зможе більш повніше реалізувати свій творчий потенціал, створивши умови для навчання учнів, за яких вони зможуть зацікавитись предметом, обрати професію, пов'язану з фізикою.

#### Література:

1. Пошук молодих. Випуск 8. Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції «Компетентнісний підхід до вивчення природничо-математичних дисциплін в основній і старшій школі». Укладач: Шарко В.Д. – Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2009. – 32с
2. «Фізика. Астрономія» програми для загальноосвітніх навчальних закладів 7-12 класи: Київ: Ірпінь., 2006. – 8с.
3. <http://www.webpage-maker.com>
4. <http://www.ime.edu-ua.net/cont/Zhook17.doc>

## ВПЛИВ СУЧАСНИХ ЛЮМІНЕСЦЕНТНИХ ЛАМП НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

**Харун О.А., Ніколаєв О.М.**

*Кам'янець–Подільський національний університет ім. І. Огієнка*

*Стаття присвячена дослідженню історії виникнення будови та принципу дії люмінесцентних ламп, їхньому впливу на організм людини і навколишнє середовище.*

**Ключові слова:** люмінесценція, фотолюмінесценція, флуоресценція, освітленість, свічення, ртуть.

Надважливою проблемою сьогодення є проблема утилізації відходів. Збитки від них - це не лише величезні площі землі, зайняті звалищами, териконами, шлакосховищами та ін.

(наприклад, на площі, де розташовані звалища навколо Києва, можна було б побудувати місто з населенням 300 тисяч чоловік), а й смертельні дози різних токсикатів та дими й пилюка від них... Здавалося б, дрібниця - биті люмінесцентні лампи на звалищах. Але кожна така лампа містить 150 мг ртуті, що здатна отруїти близько 500<sup>м</sup> повітря [3].

Проблема збору, зберігання, транспортування і подальшої утилізації так званих "небезпечних" відходів зараз стоїть вельми гостро. Становище погіршується тим, що через відсутність роздільного збору сміття у загальний контейнер разом з харчовими відходами, папером, склом і металом викидаються ліки з простроченим терміном придатності, розбиті термометри і люмінесцентні лампи, тара із залишками отруєних хімікатів, лаків і фарб, автопокришки і багато іншого. Все це під виглядом малонебезпечних відходів вивозиться на полігони, внаслідок чого в атмосферу постійно потрапляють фільтрати зі звалища, а також шкідливі газоподібні речовини: метан, аміак та інші.

Метою нашої роботи є аналіз негативного впливу люмінесцентних ламп та можливих варіантів вирішення цієї проблеми.

Багато людей вважають світлове випромінювання люмінесцентних ламп грубим і неприємним. Колір предметів, освітлених такими лампами, може бути трохи незвичним. Частково це відбувається через сині і зелені лінії в спектрі випромінювання газового розряду в парах ртуті, частково через тип застосовуваного люмінофора.

Водночас люмінесцентні лампи сьогодні — це найбільш розповсюджене й економічне джерело світла для створення розсіяного освітлення в приміщеннях нежитлових будинків: офісах, школах, навчальних і дослідницьких інститутах, лікарнях, магазинах, банках, підприємствах. З появою сучасних компактних люмінесцентних ламп, призначених для встановлення в звичайні патрони E27 або ж E14 замість ламп з ниткою розжарювання, вони стали завойовувати популярність і в побуті. Застосування електронних пускорегулюючих пристроїв (баластів) замість традиційних електромагнітних дозволяє ще більше поліпшити характеристики люмінесцентних ламп — позбутися від мерехтіння і гудіння, збільшити економічність, підвищити компактність та зручність.

Головними перевагами люмінесцентних ламп у порівнянні з лампами з ниткою розжарювання є висока світловіддача (люмінесцентна лампа у 23 Вт дає таку ж освітленість як 100 Вт лампа розжарювання) і тривалий термін служби (6000-20000 годин проти 1000 годин). Це дозволяє з використанням люмінесцентних ламп заощаджувати значні кошти, незважаючи на вищу початкову ціну [1].

Застосування люмінесцентних ламп особливо доцільне у випадках, коли висока освітленість потрібна в приміщенні тривалий час, оскільки вмикання для цих ламп є найнебезпечнішим режимом і постійні вмикання-вимикання сильно знижують термін їхньої служби. Найбільш розповсюдженим різновидом подібних джерел світла є ртутна люмінесцентна лампа. Вона є скляною трубкою (колбою), заповненою парами ртуті, з нанесеним на внутрішню поверхню шаром люмінофора.

Люмінісценція – це особливий вид світіння речовин без підвищення температури – відома ще з глибокої старовини. Однак пройшло багато століть, перш ніж людині вдалось цілком розкрити її природу. Наукову розробку цього питання починають В. В. Петров, Стоці, Беккерель.

Термін "люмінісценція" і класифікацію типів світіння вперше запропонував німецький фізик Відемманн. Однак його визначення було неповним. Під час фотолюмінісценції частинка починає інтенсивно світитися в результаті захоплення квантів активуючого світла. Причому, повертаючись до вихідного стану, вона віддає отриману енергію у виді світла, довжина хвилі якого більша довжини хвилі джерела збудження.

Отже, люмінісценцією називають світіння атомів чи молекул, яке виникає в результаті електронного переходу в частинках речовини при їх переході із збудженого стану в основний.

Класифікують явища люмінісценції за часом та методом збудження. За часом післясвітіння розрізняють два типи люмінісценції: флуоресценцію – світіння, яке миттєво зникає після припинення дії джерела збудження і фосфоресценцію — світіння, яке триває певний проміжок часу [1, 2].

В залежності від методу збудження розрізняють фотолюмінісценцію – свічення, яке виникає при поглинанні світлової енергії, катодолюмінісценцію – основу на свіченні

речовин при поглинанні катодних променів (електронів) та хемілюмінесценцію – свічення, яке виникає під час протіканні хімічних реакцій.

Першим пращуром лампи денного світла була лампа Генріха Гайслера, який у 1856 році одержав синювате світіння від заповненої газом трубки, збудженої за допомогою соленоїда. У 1893 році на всесвітній виставці в Чикаго, штат Іллінойс, Томас Едісон вперше показав людству люмінесцентне світіння. У 1894 році М. Ф. Моор створив лампу, у якій використовувася азот і вуглекислий газ, що випромінювали рожево-біле світло. Ця лампа мала досить помірний успіх. У 1901 році Пітер Купер Г'юїт демонстрував ртутну лампу, яка світилася синьо-зеленим кольором, і в такий спосіб була непридатна для практичних застосувань. Її дизайн, однак, був дуже наближеним до сучасного, і лампа мала набагато вищу ефективність, ніж лампи Гайслера чи Еллінойса. У 1926 році Едмунд Джермер та його співробітники запропонували збільшити тиск у колбах, а також почали покривати їх флуоресцентним порошком, який перетворював ультрафіолетове світло, що випромінюється збудженою плазмою у однорідне біле світло. Е. Джермер сьогодні визнаний як винахідник лампи денного світла. General Electric пізніше викупила патент

Е. Джермера, і під керівництвом Джорджа Е. Інмана забезпечила лампам денного світла широке комерційне використання, починаючи з 1938 року [2].

Враховуючи те, що такі лампи відносяться до I класу небезпеки, їх накопичення та зберігання на підприємствах повинно проводитись у герметичній тарі, у приміщенні під замком, де не працюють люди. Запис обліку люмінесцентних ламп повинен проводитись в окремих журналах.

Використані або ті, що вийшли з ладу, люмінесцентні лампи потрібно здавати спеціальному підприємству на утилізацію. Звичайно, така послуга платна і попередньо з відповідним підприємством заключають договір. Проте, це зможе попередити штрафні санкції від екоінспекції та податковий збір на використані лампи, що зберігаються на підприємстві більше кварталу. Особливу увагу слід звернути власникам малого бізнесу, які не мають дозволів та лімітів на утворення та розміщення відходів, що є порушенням статті 32 Закону України "Про відходи". Крім того, відповідно до ст. 82-82-1 КУпАП (Порушення правил ведення первинного обліку та здійснення контролю за операціями поводження з відходами або неподання чи подання звітності щодо утворення, використання, знешкодження та видалення відходів) тягне за собою накладання штрафу в сумі 85-136 гривень. Якщо порушення не будуть усунуті, повторно штраф сягне від 170 до 510 гривень. У минулому році було накладено на десять керівників штрафні санкції, у цьому році вже п'ять підприємців заплатили за такі порушення [3, 4].

Особливо небезпечною ртуть вважають через її здатність впливати не тільки на фізичний стан людини, але й на її психічне здоров'я. Під впливом незначних концентрацій людина втрачає працездатність, не може зосередитись, відчуває постійні головні болі та дратівливість, погано спить. Вплив більших концентрацій здатен повністю зруйнувати особистість: людина не може зрозуміти, сита вона чи голодна, в хорошому настрої чи в поганому. При сильних отруєннях ртуті незначний тремор пальців та рук може перерости в цілковитий розлад роботи м'язів, — людина не може ходити й навіть самостійно їсти. Крім того, сильне отруєння може призвести до божевілля.

Особливо вразливі до дії цього токсичного металу вагітні жінки та діти. Останнім часом вагітним все рідше рекомендують вживати рибу, що містить так необхідні вагітним корисні мікроелементи, через надмірний вміст у рибі ртуті. Ртуть легко долає природний бар'єр матері — плаценту — та потрапляє в несформований організм дитини. Окрім того, причиною отруєння немовляти ртуттю може стати грудне молоко матері.

Європа готова відмовитись від ртуті. Наприклад, органи влади в Норвегії та Швеції ввели заборону на використання ртуті у виробництві, а також на її імпорт та експорт. Така ж заборона вступить у дію і в США у 2010 році. Це означає, що в цих країнах традиційно «ртутні галузі» змушені будуть обходитись без цього токсичного металу: потрібно буде використовувати альтернативні «без-ртутні» технології в стоматології, при проведенні лабораторних аналізів та в хлор-лужній промисловості. Крім того, аби зменшити обіг ртуті в довкіллі, країни Євросоюзу ще в 2007 році заборонили виготовляти термометри, що містять ртуть. До речі, в США ртутні термометри визнали поза законом ще в 2002 році [3].

Кожен споживач має право на інформацію про продукцію, про її безпеку й про можливості поводження з нею після того, як вона вийде з ладу. Як виявилось, виробники не

надто сумлінно виконують свої обов'язки щодо інформування. Більшість виробників енергоощадних ламп не дотримуються вимог і не повідомляють споживачів про те, що їхня продукція містить випари токсичного газу. Звісно, ці лампочки рекламують як енергозберігаючі та екологічно сприятливі, на них можна зустріти маркування всіх країн світу- німецьке, польське, американське... крім належного українського. На них є різні марки, наприклад, про те, що упаковка (картонна коробка) зроблена з переробленого паперу, але фактично жодна з цих красивих упаковок не інформує споживача про те, що робити в разі, якщо, наприклад, лампа розіб'ється в приміщенні і ртуть виллється, а також не інформує, що робити після того, як лампочка вийде з ладу. І тільки декілька виробників із тих кількох десятків, що є зараз на українському ринку, попереджають про те, що таку лампу в смітник викидати не треба. А в деяких виробників значок про заборону викидати в смітник міститься під нижньою кришечкою упаковки — там, де його навряд чи хтось колись помітить.

Окрім проблем з утилізацією енергозберігаючих ламп в Україні є й ряд інших: недостатній контроль за якістю флуоресцентних ламп, що призводить до наявності неякісної продукції на ринку та незадоволеності покупців; відсутність заходів державного рівня щодо поширення енергоефективних ламп (інформаційні кампанії, співпраця з торговельними мережами, виробниками, громадськими організаціями) й ін. [4].

Таким чином, головними перевагами для використання люмінесцентних ламп є їх економічність, висока світловіддача, тривалий строк служби, низька температура. Проблеми використання цих джерел світла пов'язані з їх утилізацією та значною небезпекою для здоров'я людини, що в майбутньому стане підставою для відмови від використання ртуті та розробці без ртутних технологій.

#### **Література:**

1. Кучерук І. М., Горбачук І. Т. Загальний курс фізики. - К.: Техніка, 1999. т. 3. – 243 с.
2. Гришаева Т.И. Методы люминесцентного анализа: Учебное пособие для вузов. СПб.: АНО НПО «Профессионал», 2003. - 226 с.
3. <http://bei-lamps.blogspot.com/>
4. <http://pryroda.in.ua/blog/mehanizm-zboru-lyuminescentnyh-lamp/>

## **РЕЛИКТОВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ – ПРОБЛЕМА СОВРЕМЕННОСТИ**

***Чиглинец А.В., Гринцов О., Одинцов В.В.***

*Херсонский государственный университет*

Разработка теоретических моделей Вселенной в прошлом тесно связана с так называемым реликтовым излучением.

Реликтовое излучение, космическое электромагнитное излучение, приходящее на Землю со всех сторон неба примерно с одинаковой интенсивностью и имеющее спектр, характерный для излучения абсолютно черного тела при температуре около 3 К (3 градуса по абсолютной шкале Кельвина, что соответствует  $-270^{\circ}$  С). При такой температуре основная доля излучения приходится на радиоволны сантиметрового и миллиметрового диапазонов. Плотность энергии реликтового излучения  $0,25$  эВ/см<sup>3</sup>. [3]

Астрофизики-теоретики часто называют его «реликтовым излучением», поскольку в рамках общепринятой сегодня теории горячей Вселенной это излучение возникло на раннем этапе расширения нашего мира, когда его вещество было практически однородным и очень горячим. [5]

Открытие в 1965 реликтового излучения имело огромное значение для космологии; оно стало одним из важнейших достижений естествознания 20 века и, безусловно, самым важным для космологии после открытия красного смещения в спектрах галактик. Реликтовое излучение несет нам сведения о первых мгновениях существования нашей Вселенной, о эпохе, когда вся Вселенная была горячей и в ней еще не существовало ни планет, ни звезд, ни галактик. [1]

**Теория горячей Вселенной.** В 1929 американский астроном Эдвин Хаббл (1889–1953) открыл, что большинство галактик удаляется от нас, причем тем быстрее, чем дальше расположена галактика (закон Хаббла). Это было интерпретировано как всеобщее расширение Вселенной, начавшееся примерно 15 млрд. лет назад. Математический аппарат, основанный на общей теории относительности Эйнштейна и описывающий

динамику Вселенной, был создан еще в 1920-е годы Виллемом де Ситтером (1872–1934), Александром Фридманом (1888–1925) и Жоржем Леметром (1894–1966), о физическом состоянии Вселенной в раннюю эпоху ее эволюции ничего не было известно. Не было даже уверенности, что в истории Вселенной существовал определенный момент, который можно считать «началом расширения».

Развитие ядерной физики в 1940-е годы позволило начать разработку теоретических моделей эволюции Вселенной в прошлом, когда ее вещество, как предполагалось, было сжато до высокой плотности, при которой были возможны ядерные реакции. [4]

В первых предположениях считалось, что все вещество Вселенной существовало сначала в виде холодных нейтронов. Позже выяснилось, что такое предположение противоречит наблюдениям. Дело в том, что нейтрон в свободном состоянии распадается в среднем за 15 минут после возникновения, превращаясь в протон, электрон и антинейтрино. В расширяющейся Вселенной возникшие протоны стали бы соединяться с еще оставшимися нейтронами, образуя ядра атомов дейтерия. Дальше цепочка ядерных реакций привела бы к образованию ядер атомов гелия. Более сложные атомные ядра, как показывают расчеты, при этом практически не возникают. В результате все вещество превратилось бы в гелий. Такой вывод находится в резком противоречии с наблюдениями звезд и межзвездного вещества. Распространенность химических элементов в природе отвергает гипотезу о начале расширения вещества в виде холодных нейтронов.

Сравнивая возраст Вселенной в 2–4 млрд. лет с оценкой возраста Земли – около 4 млрд. лет, – приходилось предполагать, что Земля, Солнце и звезды образовались из первичного вещества с уже готовым химическим составом. Считалось, что этот состав не изменился сколь-нибудь существенно, так как синтез элементов в звездах – процесс медленный и для его осуществления перед образованием Земли и других тел уже не было времени.

Основная идея теории Гамова состоит в том, что высокая температура вещества препятствует превращению всего вещества в гелий. В момент 0,1 сек после начала расширения температура была около 30 млрд. К. В таком горячем веществе имеется много фотонов большой энергии. Плотность и энергия фотонов столь велики, что происходит взаимодействие света со светом, приводящее к рождению электронно-позитронных пар. Аннигиляция пар может в свою очередь приводить к рождению фотонов, а также к возникновению пар нейтрино и антинейтрино. В этом «бурлящем котле» находится обычное вещество. При очень высоких температурах не могут существовать сложные атомные ядра. Они были бы моментально разбиты окружающими энергичными частицами. Поэтому тяжелые частицы вещества существуют в виде нейтронов и протонов. Взаимодействия с энергичными частицами заставляют нейтроны и протоны быстро превращаться друг в друга. Однако реакции соединения нейтронов с протонами не идут, так как возникающее при этом ядро дейтерия тут же разбивается частицами большой энергии. Так, из-за большой температуры в самом начале обрывается цепочка, ведущая к образованию гелия.

Только когда Вселенная, расширяясь, охлаждается до температуры ниже миллиарда кельвинов, некоторое количество возникающего дейтерия уже сохраняется и приводит к синтезу гелия. Расчеты показывают, что температуру и плотность вещества можно согласовать так, чтобы к этому моменту доля нейтронов в веществе составляла около 15% по массе. Эти нейтроны, соединяясь с таким же количеством протонов, образуют около 30% гелия. Остальные тяжелые частицы остались в виде протонов – ядер атомов водорода. Ядерные реакции заканчиваются по прошествии первых пяти минут после начала расширения Вселенной. В дальнейшем, по мере расширения Вселенной, температура ее вещества и излучения снижается. Из работ Гамова, Альфера и Хермана 1948 года следовало: если теория горячей Вселенной предсказывает возникновение 30% гелия и 70% водорода как основных химических элементов природы, то современная Вселенная неизбежно должна быть заполнена остатком («реликтом») первобытного горячего излучения, причем современная температура этого реликтового излучения должна быть около 5 К.

Однако на гипотезе Гамова анализ разных вариантов начала космологического расширения не закончился. В начале 1960-х годов остроумная попытка снова вернуться к холодному варианту была предпринята Я.Б.Зельдовичем, который предположил, что первоначальное холодное вещество состояло из протонов, электронов и нейтрино. Как

показал Зельдович, такая смесь при расширении превращается в чистый водород. Гелий и другие химические элементы, согласно этой гипотезе, синтезировались позже, когда образовались звезды. Заметим, что к этому моменту астрономы уже знали, что Вселенная в несколько раз старше Земли и большинства окружающих нас звезд, а данные об обилии гелия в дозвездном веществе были в те годы еще очень неопределенными.

Казалось бы, решающим тестом для выбора между холодной и горячей моделями Вселенной мог стать поиск реликтового излучения. Но почему-то долгие годы после предсказания Гамова и его коллег никто сознательно не пытался обнаружить это излучение. Открыто оно было совершенно случайно в 1965 радиофизиками из американской компании «Белл» Р.Уилсоном и А.Пензиасом, награжденными в 1978 Нобелевской премией. [2]

**Открытие реликтового излучения.** В 1960 в Кроуфорд-Хилле, Холмдел (шт. Нью-Джерси, США) была построена антенна для приема радиосигналов, отраженных от спутника-баллона «Эхо». К 1963 для работы со спутником эта антенна была уже не нужна, и радиофизики Роберт Вудро Уилсон (р. 1936) и Арно Элан Пензиас (р. 1933) из лаборатории компании «Белл телефон» решили использовать ее для радиоастрономических наблюдений. Антенна представляла собой 20-футовый рупор. Вместе с новейшим приемным устройством этот радиотелескоп был в то время самым чувствительным инструментом в мире для измерения радиоволн, проходящих с широких площадок на небе.

Для точного измерения радиоизлучения Галактики необходимо было учесть все возможные помехи, вызываемые излучением земной атмосферы и поверхности Земли, а также помехи, возникающие в антенне, электрических цепях и приемниках. Предварительные испытания приемной системы показали несколько больший шум, чем ожидалось по расчетам, но казалось правдоподобным, что это связано с небольшим избытком шума в усилительных цепях. Чтобы избавиться от этих проблем, Пензиас и Уилсон использовали устройство, известное как «холодная нагрузка»: сигнал, проходящий от антенны, сравнивается с сигналом от искусственного источника, охлажденного жидким гелием при температуре около четырех градусов выше абсолютного нуля (4 К). В обоих случаях электрический шум в усилительных цепях должен быть одинаков, и поэтому полученная при сравнении разница дает мощность сигнала, идущего от антенны. Этот сигнал содержит вклады только от антенного устройства, земной атмосферы и астрономического источника радиоволн, попадающего в поле зрения антенны.

В последующие годы на различных длинах волн от десятков сантиметров до доли миллиметра были проведены многочисленные измерения. Наблюдения показали, что спектр реликтового излучения соответствует формуле Планка, как это и должно быть для излучения с определенной температурой. Подтвердилось, что эта температура примерно равна 3 К. Было сделано замечательное открытие, доказывающее, что Вселенная в начале расширения была горячей. [6]

Таково сложное переплетение событий, завершившееся открытием горячей Вселенной Пензиасом и Уилсоном в 1965. Установление факта сверхвысокой температуры в начале расширения Вселенной явилось отправной точкой важнейших исследований, ведущих к раскрытию тайн не только астрофизических, но и тайн строения материи.

Наиболее точные измерения реликтового излучения проведены из космоса: это эксперимент «Реликт» на советском спутнике «Прогноз-9» (1983–1984) и эксперимент DMR (Differential Microwave Radiometer) на американском спутнике COBE (Cosmic Background Explorer, ноябрь 1989–1993) Именно последний позволил точнее всего определить температуру реликтового излучения:  $2,725 \pm 0,002$  К.

### **Литература:**

1. Зельдович Я.Б., Новиков И.Д. Строение и эволюция Вселенной. М., 1975-404 с.
2. Космология: теория и наблюдения. М., 1978- 236 с.
3. Вайнберг С. Первые три минуты. Современный взгляд на происхождение Вселенной. М., 1992-117с.
4. Силк Дж. Большой взрыв. Рождение и эволюция Вселенной. М., 1982-215 с.
5. Долгов А.Д., Зельдович Я.Б., Сажин М.В. Космология ранней Вселенной. М., 1988
6. Новиков И.Д. Эволюция Вселенной. М., 1990- 79 с.

## АЛЬТЕРНАТИВА СРЕДЫ DELPHI7 - LAZARUS

*Чиглинец А.В., Черненко И.Е.*

*Херсонский государственный университет.*

Сегодня множество программ позволяют реализовать сложные физические и математические задачи. Однако большинство из них являются продуктом США или Европы. Как известно, большинство украинцев предпочитают операционную систему Windows из-за её возможностей. Но программное обеспечение под неё является платным.

В последнее время популярным среди разработчиков прикладных систем стала среда визуального программирования, языком которого есть объектно-ориентированное расширение Паскаля. [2]

Сегодня существуют аналоги на других операционных системах, к примеру на линуксе есть Lazarus, - среда программирования, созданная как альтернатива борландовскому Delphi.

К примеру на (рис 1.) видно, что количество вкладок в Lazaruse v.0.9.26.2-2 в палитре компонентов гораздо меньше, чем в палитре компонентов того же Delphi 7 (рис2.)

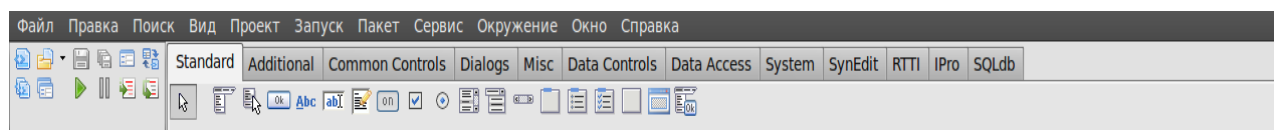


Рис.1.

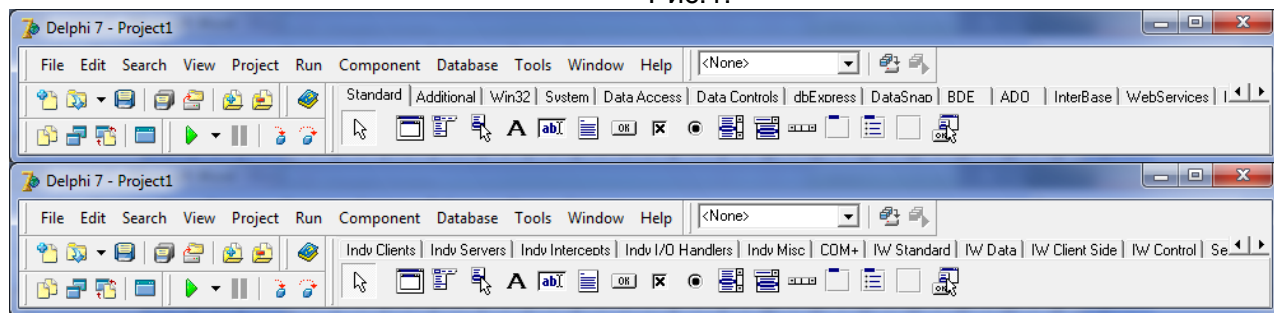


Рис.2.

Это скорее связано с отсутствием интереса программистов развивать бесплатное качественное программное обеспечение. Однако сегодня количество молодых людей, которые увлекаются программированием, растёт невероятными темпами. Оно и понятно, практически в каждой семье, где есть учащиеся, стоит как минимум 1 компьютер. Рано или поздно надоедает платить деньги за то, что можно делать самому.

В Delphi 7 существует встроенный редактор быстрого завершения вводимых конструкций для Паскаля. Он позволяет при написании программного кода автоматически проверять правильность набранного текста и благодаря быстрым клавишам облегчить написание программ, а именно быстрый доступ к тем или иным методам или параметрам объектов. К сожалению, на Lazaruse (доступ к полю записи, методу, параметру) в имени объекта выпадает меню, однако получить быстрый доступ к пунктам его с клавиатуры не удаётся. Некоторые свойства объектов, которые в Delphi 7 редактируются с помощью мыши, в Lazaruse подобного обработчика нет.

В Delphi 7 проявляется потребность в ручном программировании, только когда обойтись готовыми компонентами не удаётся. Однако обработчик данных всё же приходится прописывать самому [1].

Если объединить все элементы, которые пишутся вручную, можно дополнить библиотеку Lazarus до уровня, сравнимого с Delphi 7.

Delphi 7 является коммерческим приложением, в то время как Lazarus доступен каждому бесплатно.

Т.к. Delphi 7 изначально предусматривала создание:

- приложений, внешний вид которых соответствует нормам Windows XP и Windows 9x;
- создание модулей для Web-сервисов возможно для сервера Apache версии 1.x и 2.x;
- modelmaker позволяет создавать UML-диаграммы и автоматически генерировать на их основе программный код Delphi и, наоборот, строить диаграммы на базе исходных текстов существующего Delphi-приложения;

–додавлен синтаксис для C++, C#, html и xml.[1]

Создание единой базы не стандартных компонентов для визуальной среды программирования Lazarus позволит украинцам стать независимыми от американских корпораций.

### **Литература:**

1. Бобровский С. Delphi 7 : Учебный курс. – СПб.: Факт. – 2008. – 736с.:ил.
2. Гуржій А.М., Львов М.С., Співаковський О.В. Основи програмування: Навч. Посібник. – К.: Наук. Думка, 2004.- 356с.

## **РОЗВИТОК ПРАКТИЧНИХ ВМІНЬ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ**

***Шевченко Р.А., Павлова І.Р.***

*Херсонський державний університет*

Одним із головних завдань курсу фізики, визначених програмою для загальноосвітніх навчальних закладів, є розвиток в учнів практичних вмінь та навичок. Формування практичних вмінь і навичок учнів сприяє глибокому осмисленню теоретичного матеріалу, розвитку кмітливості та творчих здібностей. [1]

Але в результаті аналізу сучасного навчального процесу виявляється, що вирішення цього завдання супроводжується певними труднощами: учень може добре знати матеріал, але не може виконати «нестандартні» завдання. Це говорить про те, що він володіє знаннями формально, тобто може переказати матеріал підручника чи посібника, підтвердити його прикладами, розв'язати типові завдання, але не може використати свої знання на практиці, в нових для нього умовах.

**Метою** даної статті є вивчення найефективніших форм організації навчальної діяльності учнів для підвищення ефективності навчально-виховного процесу.

Під час написання статті були поставлені такі **завдання**:

1. Проаналізувати літературу з питання розвитку практичних вмінь при вивченні фізики;
2. Визначити, які форми організації навчальної діяльності доцільно використовувати для реалізації зазначеного питання.

Фізика – наука експериментальна, тому реалізація потенціальних її можливостей, як навчального предмета, для виконання стратегічних завдань можлива лише засобами фізичного експерименту. Фізичний експеримент, як метод і засіб навчання учнів фізики покладено в основу переважної більшості методик і технологій навчання фізики. [2]

Для виконання різних видів фізичного експерименту учні повинні чітко володіти рядом практичних умінь та навичок.

Проблемам фізичного експерименту, практичним умінням при його проведенні, приділяли багато уваги науковці. Так Н.М.Белякова, А.А. Боброва, А.В. Усова та ін. говорять про те, що при нині застосовуваній у середній школі методиці формування уміння самостійно проводити експеримент, ставити найпростіші досліди, складати план проведення лабораторних робіт формується в учнів вкрай повільно. Учні, у більшості випадків, усе ще виконують досліди за готовими інструкціями, в яких визначені складові всіх операцій, послідовність їх виконання, способи математичної обробки отриманих даних і т.д. Діяльність учня носить в основному репродуктивний характер. Як результат учні, виконавши в процесі навчання кілька сотень дослідів із фізики, хімії, біології, до моменту закінчення середньої школи не можуть визначити характерні риси експерименту, як методу наукового пізнання, виділити в ньому основні операції та виконати їх самостійно.[3]

Щоб досягти найкращого розуміння фізичних процесів, треба в учнів розвивати такі вміння:

- 1) спостерігати фізичні явища і процеси;
- 2) пояснювати властивості об'єктів на основі отриманих знань;
- 3) правильно користуватися вимірювальними і фізичними приладами;
- 4) будувати і читати графіки;
- 5) розраховувати числові значення фізичних величин в конкретних ситуаціях;
- 6) прогнозувати на основі теоретичних роздумів існування нових явищ і властивостей об'єктів і перевіряти ці припущення експериментально, підбираючи прилади та складаючи план проведення експерименту.[4]



Під час проходження навчально-виробничої практики розроблено ряд завдань до розділу «Постійний електричний струм», метою яких було формування в учнів необхідних практичних вмінь, дослідницьких навичок та особистісного досвіду експериментальної діяльності. Найбільше уваги приділялось «елементарній підготовці» - виконанню вправ.

При розробці вправ керувалися такими положеннями:

–до виконання вправ учні можуть приступати після доброго опанування теорії;  
–процес застосування знань на практиці має труднощі, пов'язані з тим, що загальне проявляється у великій різноманітності конкретного.

–Учням пропонувались такі завдання:

–показати на схемі з'єднання провідників та споживачів електричної енергії у власній кімнаті чи квартирі;

–розглянути електроприлади, які використовуються вдома та скласти таблицю їх потужностей;

–розглянути два-три електроприлади, які використовуються вдома, та визначити роботу струму в них за певний час ( для кожного учня час: надавався індивідуальний).

–розглянути вдома електролічильник, записати його показання за добу та розрахувати витрачену енергію та її вартість;

–дослідити, чи залежить загальна потужність струму на лампочках від способу їх з'єднання; пояснити отриманий результат.

Також учням пропонувались задачі, розв'язок яких має практичний характер. Наприклад:

**Задача 1.** Одна лампа освітлює довгий шкільний коридор, на кінцях якого встановлені перемикачі. Як їх з'єднати, щоб і перша людина вмикала світло на початку та вимикала в кінці коридору, і друга людина могла ввімкнути світло на початку та вимкнути в кінці коридору?

**Задача 2.** Які опори можна отримати, маючи 4 резистори з опором по 6 кОм кожний? Накресліть відповідні схеми кіл.

Виконання вище наведених завдань приносить учням задоволення, а знання та вміння використані на практиці закріплюються, стаючи міцною опорою у подальшому вивченні фізики та інших природничих дисциплін.

Не виникає жодних сумнівів, що вивчення фізики засобами навчального фізичного експерименту, дозволить школі розв'язати проблему підготовки не "носіїв знань", а активних, мислячих особистостей, здатних не лише орієнтуватися і пристосовуватися до нових умов, але й змінювати їх, пізнавати оточуючий світ та впливати на нього.

#### **Література:**

1. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів: Фізика. Астрономія./ Ляшенко О.В., Бугайов О.І., Коршак Є.В. та ін. – К.: Перун, 2006. – с.3-17.
2. Савченко В.М., Дідович М.В. Комплексний підхід до формування практичних умінь і навичок студентів-фізиків // Вісник Чернігівського пед. ун-ту ім. Т.Г.Шевченка. – Серія: Педагогічні науки. – Чернігів: ЧДПУ ім. Т.Г. Шевченка. – 2008. – Вип. 82.- с. 314-317.
3. Основы методики преподавания физики в средней школе / Разумовський В.Г., Бугаев А.И., Дик Ю.И. и др.; Под ред.. Перишкина и др. – М.: Просвещение, 1984. – с.200-206.
4. Методика преподавания физики в средней школе: Частные вопросы: Учеб. Пособие для студентов пед. ин-тов по физ.-мат. спец./Анофрикова С.В., Бобкова М.А., Бордонская Л.А. др.;Под ред. Каменецкого С.Е.. – М.: Просвещение, 1987. – с.17 – 23.

## **ВПЛИВ СУЧАСНИХ ТЕПЛОВИХ ДВИГУНІВ НА ДОВКІЛЛЯ**

**Шпак В. М., Ніколаєв О.М.**

*Кам'янець–Подільський національний університет ім. І. Огієнка*

*У статті розглянуто будову та принцип дії теплових двигунів, а також екологічні проблеми, які виникають внаслідок роботи теплових двигунів.*

*Ключові слова: теплові двигуни, цикл Карно, коефіцієнт корисної дії, адіабатна оболонка, ідеальна тепла машина, нагрівник, холодильник.*

Людству завжди були потрібні двигуни, тобто пристрої, здатні виконувати роботу. Більша частина двигунів на Землі - теплові двигуни, тобто пристрої, які перетворюють внутрішню енергію палива в механічну енергію.

Актуальність цього проблематичного питання полягає у тому, що запаси внутрішньої енергії в земній корі й океанах можна вважати практично необмеженими. Але володіти запасами енергії ще недостатньо, необхідно вміти за рахунок енергії приводити в рух верстати, засоби транспорту, машини, обертати ротори генераторів електричного струму тощо [3].

Для того, щоб двигун виконував роботу, необхідна різниця тисків по два боки поршня двигуна або лопастей турбіни. Незважаючи на велику різноманітність видів теплових двигунів, усі вони мають загальний принцип дії. У роботі двигунів можна виділити такі загальні ознаки:

1) у будь-якому тепловому двигуні відбувається перетворення внутрішньої енергії палива в механічну роботу;

2) для роботи теплового двигуна потрібні нагрівник, холодильник і робоче тіло. У процесі роботи теплового двигуна робоче тіло забирає від нагрівника певну кількість теплоти  $Q_1$  і перетворює частину цієї теплоти в механічну енергію, а не перетворену частину теплоти  $Q_2$  передає холодильнику. За законом перетворення і збереження енергії  $Q_1 = Q_2 + A$ ;

3) робота будь-якого теплового двигуна полягає у повторюванні циклів зміни стану робочого тіла [1].

Робота, яку виконує газ, пропорційна площі фігури, обмеженої ізотермами і адіабатами. Такий цикл роботи теплового двигуна найвигідніший; його називають циклом Карно [2].

Неможливість повного перетворення внутрішньої енергії газу в роботу зумовлено необоротністю теплових процесів у природі. Корисна робота, яку виконує двигун,

$$A' = |Q_1| - |Q_2|,$$

де  $Q_1$  - кількість теплоти, яку отримало робоче тіло від нагрівника;

$Q_2$  - кількість теплоти, віддана холодильнику.

Коефіцієнт корисної дії для будь-якої теплової машини дорівнює відношенню корисно використаної енергії до затраченої енергії:

$$\eta = \frac{A'}{Q_1} \text{ або } \eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} \cdot 100 \% \quad (1)$$

Із формули (1) видно, що за будь-якої конструкції машини ККД залежить від температур нагрівника  $T_1$  і холодильника  $T_2$ :

$$\eta_{\max} = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \cdot 100 \% \quad (2)$$

$\eta_{\max}$  - максимальне значення ККД теплової машини. Формулу (2) можна використовувати лише для циклу Карно ідеальної теплової машини. Згідно формули (2) здійснюють удосконалення довільних теплових машин. Збільшити ККД можна:

- збільшуючи  $T$  нагрівника;

- зменшуючи  $T$  холодильника.

Згідно з формулою (2) ККД теплової машини міг би дорівнювати одиниці, якщо була б можливість використати холодильник з температурою  $T_2 = 0$  К. Але згідно з третім законом термодинаміки абсолютний нуль температури - недосяжний. Холодильниками для реальних теплових двигунів, переважно, є атмосферне повітря або вода при температурі  $T \approx 300$  К.

Тому основний спосіб підвищення ККД теплових двигунів - це підвищення температури нагрівника. Але її не можна підняти вище температури плавлення тих матеріалів, з яких виготовляється тепловий двигун. Наприклад, температура нагрівника сучасної парової турбіни наближається до 850 К і максимально можливе значення ККД, обчислене за формулою (2), становить близько 65 % [4].

Досягненню високих температур нагрівника заважає неповне згорання палива, зокрема, у двигунах внутрішнього згорання. Це призводить і до екологічних проблем.

Широке застосування теплових двигунів для добування зручної у використанні енергії найбільше впливає на навколишнє середовище порівняно з усіма іншими видами виробничих процесів.

За законами термодинаміки електричну й механічну енергію неможливо виробляти без відведення в навколишнє середовище значних кількостей теплоти. Це може призвести до підвищення середньої температури на Землі і створити загрозу підвищення рівня Світового океану.

Підвищення температури на Землі може спричинити і подальше суттєве збільшення концентрації вуглекислого газу в атмосфері, зумовлене спалюванням палива в теплових машинах. За останні двадцять років кількість вуглекислого газу в атмосфері Землі збільшилась майже на 20 %.

Молекули вуглекислого газу здатні поглинати інфрачервоне випромінювання. Тому збільшення вмісту вуглекислого газу в атмосфері змінює її прозорість. Інфрачервоне випромінювання, що надходить від поверхні Землі, все більшою мірою поглинається атмосферою.

Під час спалювання палива атмосфера також забруднюється попелом, азотистими та сірчаними сполуками, шкідливими для здоров'я людей. Особливо суттєве це забруднення у великих містах і промислових центрах. Більше половини всіх забруднень атмосфери створює транспорт. Крім оксиду вуглецю, викидаються в атмосферу 2 - 3 млн. т свинцю. Сполуки свинцю додають в автомобільний бензин для запобігання детонації палива в двигуні, тобто дуже швидкого згоряння палива [1].

З метою зменшення таких викидів дедалі більше випускається автомобілів, у яких замість бензинових використовують дизельні двигуни, у паливо яких не додають сполук свинцю. Однак найбільш перспективними вважаються електромобілі і автомобілі, які працюють на водні. Продуктом згоряння у водневому двигуні є звичайна вода.

Застосування теплових двигунів призводить до значного споживання кисню, який виробляється зеленими рослинами (10 - 25 %), через що його кількість в повітрі постійно зменшується.

Отже, застосування парових турбін на електростанціях потребує відведення великих площ під ставки, в яких охолоджується відпрацьована пара. Зі збільшенням потужностей електростанцій різко зростає потреба у воді.

Для економії площ і водних ресурсів споруджуються комплекси електростанцій, насамперед атомних, із замкненим циклом водопостачання.

Одним із заходів захисту довкілля є встановлення різного роду фільтрів як на теплових станціях, так і на автомобільних двигунах. Розробляються зразки газотурбінних, роторних і навіть парових двигунів.

Останні роки ми помічаємо потепління клімату. Літо стає жаркішим, зима м'якшою. Середня температура вперто повзе вверх. У чому ж причина таких змін? Атмосфера нашої планети складається з різноманітних газів. Завдяки деяким з них енергія сонця утримується біля поверхні Землі, підтримуючи температуру поверхні на рівні, придатному для життя. Затримуючи тепло в атмосфері Землі, ці гази створюють ефект, який називається парниковим.

Джерелами викидів парникових газів є:

- вуглекислий газ – спалювання палива;
- метан – видобуток та транспортування вугілля, сільське господарство, розклад відходів;
- закис азоту – хімічна промисловість, спалювання відходів, обробка ґрунтів;
- фреони – виробництво алюмінію, магнію, застосування для гасіння, охолодження, кондиціонування [3].

Таким чином, можна стверджувати, що сучасне суспільство вже не може існувати без використання теплових двигунів, тому першочергова увага людства має бути звернена на здійснення ефективних заходів по охороні довкілля та відновленню природних ресурсів.

#### **Література:**

1. Енциклопедія юного фізика/за ред. Н. И. Кудряшова. – М.: Просвещение, 1986.
2. Словник-довідник з фізики. – К., 1991.
3. Теплові двигуни: в запитаннях і відповідях. – К., 1993.
4. Бугайова О.І. Уроки фізики в 9 класі. Посібник для вчителів: Методичний вісник. – К., 2002.

## ДЕМОНСТРАЦІЙНІ ДОСЛІДИ У ПОЛЯРИЗОВАНОМУ СВІТЛІ З ВИКОРИСТАННЯМ РІДКОКРИСТАЛІЧНИХ ДИСПЛЕЇВ

**Юзва Ю.М., Немченко О.В.**  
Херсонський державний університет

Останніми роками, набули широкого поширення комп'ютерні дисплеї на основі рідких кристалів (РКД). В основі їх роботи лежить явище обертання площини поляризації світла у рідкокристалічному середовищі, розміщеному між двома схрещеними поляроїдами.

Слід очікувати, що світло від такого екрану теж буде поляризованим. Таким чином, у руки вчителя фізики попадає кероване джерело поляризованого світла змінного кольору, яскравості і дуже великих, у порівнянні із звичайними поляроїдами, розмірів.

Поява рідкокристалічних дисплеїв відкриває нові можливості у плані постановки демонстраційних дослідів з поляризованим світлом. Але, спочатку, потрібно дослідити властивості самого РКД, як джерела поляризованого світла.

Для перевірки поляризованості світла РКД використовуємо звичайний поляризаційний фільтр з обладнання шкільного фізичного кабінету. Якщо світло РКД насправді поляризоване, то при обертанні поляроїду повинен виконуватися закон Малюса:

$$I = I_0 \cos^2 \varphi \quad (1)$$

де  $I_0$  - інтенсивність світла до поляроїду,  $I$  - інтенсивність світла після поляроїду,  $\varphi$  - кут повороту одного поляроїду, відносно іншого.

Для вимірювання інтенсивності світла використовуємо WEB - камеру. Камеру спрямовуємо так, щоб отримати зображення тієї частини монітору, де створено джерело світла у вигляді білого прямокутника. Інша частина монітору, або інший комп'ютер, використовується для роботи з камерою. Перед об'єктивом камери розміщуємо штатив з поляроїдом. Загальна схема дослідів наведена на рис.1

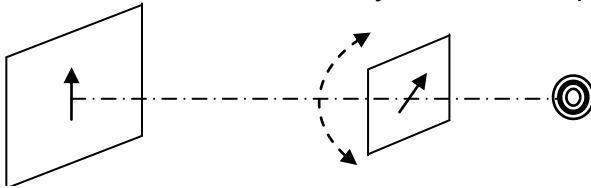


Рис.1 Дослідження поляризації світла рідкокристалічного дисплею.

1. монітор 2. поляроїд 3. WEB - камера

Повертаючи поляроїд на різні кути, з кроком у  $10^\circ$ , отримуємо серію знімків різного ступеню затемнення. У графічному редакторі PhotoShop, визначаємо середню яскравість кількох точок кожного знімку. Результати вимірювань залежності інтенсивності світла від кута повороту поляроїда показано на рис.2

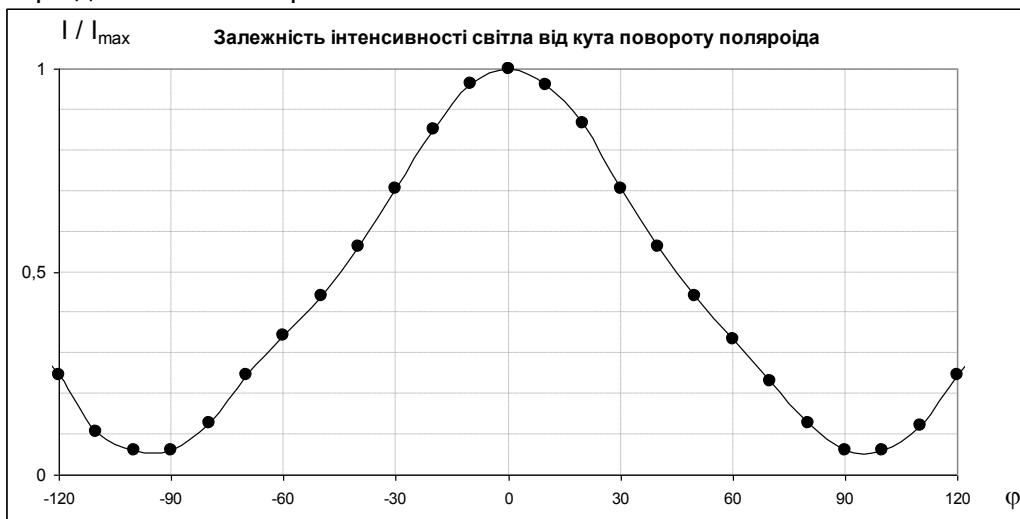


Рис.2 Залежність інтенсивності світла від кута повороту поляроїда.

Отримана залежність має характерний “косинусоїдальний” вигляд, що підтверджує поляризованість світла рідкокристалічного дисплею.

Якщо між екраном дисплею і схрещеним поляроїдом помістити прозорий об’єкт з речовини, здатної обертати площину поляризації, умови гасіння буде порушено, і частина світла потраплятиме до об’єктиву камери.

В якості таких об’єктів нами були випробувані коробки від компакт дисків. У процесі їх виготовлення в матеріалі утворюються значні механічні напруження і різні частини пластику по різному обертають площину поляризації, створюючи складну кольорову картину.

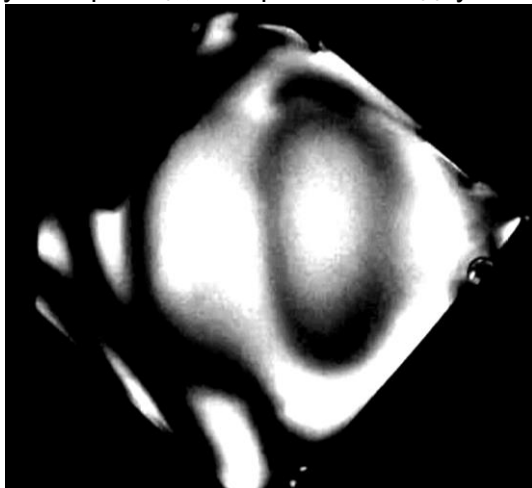


Рис.3 Кришка від компакт диску у поляризованому світлі (чорно-біла обробка кольорового знімку)

Аналогічні ефекти створюють целофанові плівки від упаковок чаю, та інших продуктів, пластик пляшок від газованої води. Сильну оптичну активність проявляють плівки канцелярських файлів, а особливо, зовнішні папки від них, де товщина плівки значно більша. Добре помітні напружені зони у деформованому органічному склі.

Запропонована методика може бути корисною для оптичних демонстрацій на уроках фізики, постановки лабораторних робіт, організації дослідницької роботи учнів у рамках Малої академії наук.

## **МЕТОДИЧНИЙ СЦЕНАРІЙ УЗАГАЛЬНЮЮЧОГО УРОКУ ФІЗИКИ НА ТЕМУ: “ЗАГАДКА ТУНГУСЬКОГО МЕТЕОРИТУ”**

**Ясінська Ю.О., Семерня О.М.**

*Кам’янець-Подільський національний університет ім. І. Огієнка*

*У статті описано методичний сценарій узагальнюючого уроку фізики з теми «Ядерна фізика».*

*Ключові слова: методичний сценарій, мотивація.*

Пропонуємо вмотивоване подання методичного сценарію узагальнюючого уроку фізики з теми «Ядерної фізики» (11 клас).

Ранком 30 червня 1908 р. в тайгу в районі ріки Підкаменна – Тунгуська, 800 км. на північний захід від озера Байкал, впав великий метеорит. Падіння метеорита було видно на відстані до 700 км; в наступні два місяці після падіння метеорита в Західному Сибіру, Європі спостерігались білі ночі. Іркутська та інші обсерваторії зареєстрували барометричну і сейсмічну хвилі, а також збудження магнітного поля Землі, яке було подібним з спостереженнями внаслідок атмосферних випробовувань ядерної зброї.

За дослідження місця падіння метеорита було виявлено значний вивал лісу на площі з середнім радіусом декілька кілометрів і підпали на деревах, які знаходились від епіцентру вибуху на відстані до 20 км. Детальне вивчення вивалу лісу і підпалів показало, що метеорит, можливо, не впав, а підірвався в повітрі на висоті 5-10 км; вибух характеризувався

енергією порядку  $10^{16}$ - $10^{17}$  Дж, значна частина якої, за деякими оцінками до 30 %, виділилась у формі випромінювання. Маса метеорита, знайдена за його енергією і швидкість  $v$ , вийшла порядку сотень тисяч тон (за  $v$  розумно прийняти швидкість орбітального руху Землі).

При співставленні усіх відомих даних про Тунгуський метеорит виникає кілька цікавих запитань, на які повинна дати відповідь кожна гіпотеза, яка претендує на пояснення його природи: чому метеорит не досяг Землі, а вибухнув в повітрі?; чому при великій масі метеориту від нього не залишилось уламків?; чим пояснюється специфічна розетка вивалу лісу (яка свідчить про відсутність балістичної хвилі)?; чому так велика відносна доля енергії випромінювання (в нормальному вибуху відносна доля енергії випромінювання не перевищує 1%)?; чим пояснюється специфічна зміна магнітного поля Землі під час польоту метеорита?

Існує декілька гіпотез про походження Тунгуського метеориту, кожна з яких по-своєму відповідає на питання. Ми не будемо розглядати їх усіх. А зупинимось тільки на одній гіпотезі, яка має відношення до ядерної фізики.

Вчені дослідили, що певні відповіді можна отримати, допустивши ядерну природу вибуху Тунгуського метеориту. Колись в СРСР цієї точки зору дотримувались геофізик А.В.Золотов та інші. В 1965 р. троє американських вчених – Ліббі, Коуен (обидва лауреати Нобелівської премії) і Атлурі – відродили ядерну гіпотезу Тунгуського вибуху і намагались довести її експериментально. За думкою цих вчених, Тунгуський вибух був викликаний анігіляцією порівняно невеликого куска антитіла, яке прилетіло із космічного простору. При такому припущенні всі особливості Тунгуського вибуху (вибух на висоті, відсутність уламків, слабка балістична хвиля) отримують доволі природне пояснення.

Дослід був поставлений на відстані біля 9000 км. від місця, де відбулось досліджуване явище, і більш чим через піввіку після того, як воно відбулось.

Ідея досліду полягала у використанні радіо-вуглекислого методу. Цей метод відкрив американський вчений Ліббі в 1948 р. Ідея цього методу полягала у вимірюванні кінцевої радіоактивності знайденого предмету і в порівнянні її з деякими стандартними значеннями. Чим сильніше відрізняється радіоактивність знайденого предмета від стандартного, тим старший предмет. Перша перевірка надійності радіо-вуглекислого методу була проведена по археологічним пам'яткам з відомим віком, річні кільця у багатовікових дерев, дерев'яні частини гробниць фараонів, час смерті яких встановлено із папірусів, і таке подібне. Вона дала хороші результати, після чого в новий метод повірили і стали широко застосовувати.

Розрахунок показує, що анігіляційний вибух такого ж масштабу як Тунгуський, повинен привести до збільшення місткості  $C^{14}$  в атмосфері на декілька процентів. У зв'язку з цим деревні кільця, які виростили в період зразу ж після Тунгуського вибуху, повинні мати підвищену радіоактивність.

В якості детектора радіоактивності повітря в давно минувші роки була використана 300-річна ялина. Зрубана в США в 1951 р. Із деревини річних шарів цієї ялини, які виростили за період 1870-1936 рр., був виділений вуглець, який потім проаналізували на вміст радіоактивного ізотопу  $C^{14}$ . В роботі приймалися всі необхідні міри для того, щоб забезпечити найбільшу точність вимірювань: для кожної проби брали достатньо багато, біля 20 г, деревини; при вимірюванні радіоактивності набирали велику, до 90000 імпульсів, статистику; вводили поправки на вміст  $C^{13}$  і ефект Зюсса.

Такий методичний сценарій узагальнюючого уроку фізики з теми «Ядерна фізика» забезпечує мотивоване й активне пізнання старшокласників.

### **Література:**

1. А.Н. Золотов "Проблема тунгуської катастрофи 1908р." – Мінськ: наука і техніка, 1969р.
2. К.Н. Мухін "Ядерна фізика", - м, 1970. 328 с.
3. К.Н. Мухін "Елементарна ядерна фізика". м, 1972. – 269 с.

## РОЗДІЛ III. МЕТОДИКА ВПРОВАДЖЕННЯ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ ДО НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ УЧНІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ШКІЛ

### ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТЬОГО ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ ПЕДАГОГІЧНИХ ВНЗ

*Шматко О. А., Моторіна В.Г.*

*Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С. Сковороди*

Зміни, що відбуваються в сучасній системі освіти, роблять необхідною підвищення кваліфікації й професіоналізму вчителя, тобто його професійної компетентності. На думку Ю. Г. Татура, «...професійна компетентність фахівця з вищою освітою – це виявлені ним на практиці прагнення і здатності (готовності) реалізувати свій потенціал (знання, вміння, досвід, особистісні якості тощо) для успішної творчої (продуктивної) діяльності в професійній і соціальній сфері, усвідомлюючи соціальну значущість і особистісну відповідальність за результати цієї діяльності, необхідність її постійного удосконалення» [1; 9]. Основна мета сучасної освіти - відповідність актуальним і перспективним потребам особистості, суспільства й держави, підготовка різнобічно розвинутої особистості, здатної до соціальної адаптації в суспільстві, початку трудової діяльності, самоосвіті й самовдосконаленню. А педагог, який вільно мислить, прогнозує результати своєї діяльності й моделює освітній процес, є гарантом досягнення поставлених цілей. Саме тому в наш час різко підвищився попит на кваліфіковану, творчо мислячу, конкурентоздатну особистість учителя, здатну виховувати особистість у сучасному, динамічно мінливому світі.

Одним із шляхів формування професійної компетентності є поглиблення знань з математики майбутнього вчителя математики шляхом введення взаємозв'язку елементарної математики з курсом вищої математики педагогічних ВНЗ, що на сьогодні є **актуальним** питанням.

**Метою** даної роботи є обґрунтування понять елементарної математики, зокрема поняття «раціональні числа» шкільного курсу математики з точки зору вищої математики.

Завдання дослідження:

–проаналізувати шкільні підручники з алгебри з точки зору введення поняття «раціональні числа» в курсі алгебри;

–обґрунтувати поняття «раціональні числа» з точки зору вищої математики.

Видатний німецький математик 19 ст. Фелікс Клейн в книзі «Елементарна математика з точки зору вищої» показав місце основних понять шкільної математики в більш широкій системі сучасних представлень вищої математики й у цих рамках строго й послідовно, виклав самі поняття шкільної (елементарної) математики з точки зору вищої математики, спрямував на здійснення прогресивних тенденцій у справі шкільної математичної освіти.

Застосовуючи різні математичні ідеї та підходи видатного математика, спробуємо обґрунтувати поняття «раціональні числа» з курсу елементарної математики.

Проаналізувавши шкільні підручники з алгебри, наведемо приклади введення поняття «раціональні числа» різними авторами. Так, наприклад, Г.П. Бевз [3] наводить таке

означення: *раціональне число* – число, яке можна записати у вигляді  $\frac{a}{m}$ , де  $a$  – ціле число, а

$m$  – натуральне. Г. Янченко [4] пропонує таке визначення: додатні числа (цілі і дробові), від'ємні числа (цілі і дробові) й число нуль називаються *раціональними числами*. Поглиблюючись в математику вищої школи, ми маємо декілька підходів до визначення цього поняття. Розглянемо теоретико – множинний підхід до визначення цього поняття. Раціональним числом називається будь-який клас еквівалентності в множині  $Z \times N$  відносно наступного відношення еквівалентності:

$$\langle x, n \rangle \sim_1 \langle y, m \rangle = (x \cdot m = y \cdot n).$$

Іншими словами, множиною раціональних чисел називається фактор-множина виду  $(Z \times N) \sim_1$ . Елементи цієї фактор-множини називаються раціональними числами. Замість  $\langle x, n \rangle$  за традицією

пишуть  $\frac{x}{n}$ . Множина раціональних чисел позначається  $Q$ . Нехай:

$$\left[\frac{x}{n}\right] + \left[\frac{y}{m}\right] = \left[\frac{x \cdot m + y \cdot n}{n \cdot m}\right], \left[\frac{x}{n}\right] \cdot \left[\frac{y}{m}\right] = \left[\frac{x \cdot y}{n \cdot m}\right] \text{ та } \left[\frac{x}{n}\right] \leq \left[\frac{y}{m}\right] = (x \cdot m \leq y \cdot n).$$

Легко перевірити, що система  $Q = \langle Q, +, -, \cdot, ^{-1}, 0, 1 \rangle$  є впорядкованим полем, де

$$-\left[\frac{x}{n}\right] = \left[\frac{-x}{n}\right], \left[\frac{x}{n}\right]^{-1} = \left[\frac{\text{sign}(x) \cdot n}{|x|}\right] \text{ та } \text{sign}(x) = \begin{cases} +1, & \text{якщо } x \geq 0 \\ -1, & \text{якщо } x < 0. \end{cases}$$

Отже, формування професійної компетентності на основі обґрунтування понять шкільного курсу алгебри загальноосвітньої школи з точки зору вищої математики педагогічних ВНЗ надасть змогу поглибити, розширити та вдосконалити знання з математики майбутніх вчителів.

### Література:

1. Бевз Г.П. Математика: 6 кл.: Підруч. Для загальноосвіт. навч. закл. / Г.П. Бевз, В.Г. Бевз. – К.: Генеза, 2006. – 304 с.
2. Клейн Ф. Элементарная математика с точки зрения высшей: в 2-х томах. Т.2. Геометрия: пер. с нем. под. ред. В.Г. Болтянского. - 2-е изд. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1987.- 416 с.
3. Татур Ю. Г. Компетентностный подход в описании результатов и проектировании стандартов высшего профессионального образования: Мат-лы ко второму заседанию методологического семинара.– М., 2004.– с. 9.
4. Янченко Г., Кравчук В. Математика. Підруч. для 6 кл. – Тернопіль: Підруч. і посіб., 2006. – 272 с.

## КОМПЕТЕНТІСНИЙ ПІДХІД ДО НАВЧАННЯ УЧНІВ РОЗВ'ЯЗУВАННЮ АЛГЕБРАЇЧНИХ РІВНЯНЬ І НЕРІВНОСТЕЙ

**Кравченко М.О., Рогова О.В.**

*Харківський Національний педагогічний університет ім. Г.С.Сковороди*

Сучасний підхід до оцінювання підготовки учнів здійснюється через набуття ними системи компетентностей. Загальні теоретичні положення впровадження компетентнісного підходу до навчання, сутність ключових компетентностей та особливостей їх набуття досліджуються в роботах Н.М. Бабік, І.Г. Єрмакова, О.В. Овчаренко, В. Кірман, О.І. Пометун, С.А. Ракова, Н.Ф. Тарасенкової, А.В. Хуторського та ін.. Вчені розглядають різні види компетентностей: навчальну, громадянську, соціальну, культурну, підприємницьку (О.І. Пометун). У вивченні природничо-математичних дисциплін ми спиралась на класифікацію С.А. Ракова предметно-галузевих компетентностей і досліджували, як впливає конкретний спосіб організації діяльності учнів на формування системи математичних компетентностей [3].

Метою роботи було обґрунтування впливу методики аналізу методів розв'язування математичних задач на набуття учнями процедурної і дослідницької компетентностей.

Відповідно до мети дослідження вирішувались такі завдання:

– розробити спеціальні завдання до основних тем курсу алгебри на аналіз різних методів розв'язування задач;

– провести апробацію розроблених завдань під час педагогічної практики в 7-9 класах.

У ході дослідження було розроблено методику вивчення рівнянь та нерівностей різних видів у такій послідовності:

1. Алгоритми розв'язання лінійних, квадратних, дробово-раціональних та ірраціональних рівнянь у загальному вигляді з аналізом кількості розв'язків залежно від значень коефіцієнтів рівняння. Тим самим фактично здійснювалось дослідження параметрів.

2. Порівняння методів розв'язування конкретного виду рівнянь і відповідних нерівностей. Для цього складалися систематизуючи таблиці, наприклад, для лінійних рівнянь.

Лінійне рівняння $ax=b$	Лінійна нерівність	
	$ax>b$	$ax<b$
$5x = 3$	$5x > 3$	$5x < 3$



$x = \frac{3}{5}$ $-2x = -7$ $x = 3,5$ $0 \cdot x = 11$ $0 = 11$ - неправильно немає коренів $0 \cdot x = 0$ $x \in \mathbb{R}$	$x > \frac{3}{5}$ $-2x > -7$ $x < 3,5$ $0 \cdot x > 11$ $0 > 11$ - неправильно немає розв'язків $0 \cdot x > 0$ $x \in \emptyset$	$x < \frac{3}{5}$ $-2x < 7$ $x > -3,5$ $0 \cdot x < 11$ $0 < 11$ , - правильно $x \in \mathbb{R}$ $0 \cdot x \geq 0$ $x \in \mathbb{R}$
--	--	--

Такі таблиці дозволяють виявити спільне у методах розв'язання рівнянь і нерівностей та відмінності для нерівностей, які зв'язані зі зміною знаку нерівності.

Аналіз різних спеціальних, штучних методів розв'язування рівнянь і нерівностей із застосуванням знань з інших тем.

Наприклад, використання формул скороченого множення для тотожних перетворень виразів у рівнянні, використання властивостей відповідних функцій, графічний метод розв'язування, множення обох частин виразів на спряжені вирази та інші.

Запровадження розробленої системи завдань у навчання розв'язуванню алгебраїчних рівнянь показало позитивний вплив розробленої методики на формування в учнів процедурної і дослідницької компетентностей.

Набуття системи предметних знань, умінь розв'язувати типові алгебраїчні рівняння і нерівності виявилось: у використанні на практиці алгоритмів розв'язування лінійних, квадратних, дробово-раціональних та ірраціональних рівнянь і відповідних нерівностей; у правильній побудові математичних моделей текстових задач практичного змісту, які зводяться до лінійних, квадратних або дробово-раціональних рівнянь; в аналізі рівнянь різних видів і правильній їх класифікації за методами розв'язування; у перетворенні рівнянь і зведенні їх до типових. Дослідницькі умінь учнів зв'язані з плануванням пізнавальної діяльності, уміням аналізу ситуацій, передбачення можливих наслідків, перенесення одержаних знань в нові нестандартні ситуації.

Подальше дослідження проблеми формування математичних компетентностей учнів ми плануємо проводити на матеріалі курсу алгебри і початків аналізу.

### Література:

1. Бібік Н.М., Єрмаков І.Г., Овчарук О.В. Компетентнісна освіта – від теорії до практики. - К.: Плетяда, 2005.
2. Пометун О.І. Компетентнісний підхід до оцінювання рівнів досягнень учнів. – К., 2004.
3. Раков С.А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ: Монографія. – Х.: Факт, 2005.
4. Сафонова І.Я. Розвиток нестандартного мислення учнів у процесі розв'язування рівнянь // Математика в школах України. – 2004.-№ 35 (83)
5. Хуторской А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно ориентированной парадигмы образования // Народное образование. – 2003.- № 2.

## НАПРЯМКИ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ЛІНІЙ ДРУГОГО ПОРЯДКУ

**Рева Н.А., Зоря В.Д.**

*Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С. Сковороди*

Підвищення якості освіти стало пріоритетним напрямком розвитку України в галузі освіти. Однією з умов створення ефективного освітнього простору є використання компетентнісного підходу.

Питання про формування компетенції майбутнього вчителя на сьогодні залишається відкритим для дискусій. Особливо актуальною проблемою для освіти в Україні є набуття галузевих та предметних компетентностей, зокрема математичних.

Математична компетентність – це вміння бачити та застосовувати математику в реальному житті, розуміти зміст та метод математичного моделювання, вміння будувати

математичну модель, досліджувати її методами математики, інтерпретувати отримані результати [2, с.15].

Оскільки математика є універсальною мовою науки та техніки, то математична компетентність поєднує в собі як галузеві, так і предметні компетентності.

Особливий інтерес становить підготовка студентів до вивчення окремих тем з математики.

*Метою дослідження* є виділення напрямків формування математичної компетентності студентів на практичних заняттях з аналітичної геометрії при вивченні ліній другого порядку.

Для досягнення мети, поставлено наступне *завдання*: розробити практичне заняття на тему «Спрощення рівнянь ліній другого порядку» на основі компетентнісного підходу.

Під час проходження науково-педагогічної практики студентами освітньо-кваліфікаційного рівня «Магістр» була надана можливість проведення практичних занять у студентів першого курсу фізико-математичного факультету ХНПУ ім. Г.С. Сковороди. Розглянемо здійснення компетентнісного підходу на прикладі (фрагмент практичного заняття).

На практичному занятті з аналітичної геометрії на тему «Спрощення рівнянь ліній другого порядку» студентам було запропоновано розв'язати декілька задач з теми.

Згідно з умовою однієї із задач [1, с. 92], необхідно спростити та побудувати лінію другого порядку:  $5x^2 - 6xy + 2y^2 - 2x + 2 = 0$ .

Студенти здійснюють дослідження даного рівняння за допомогою методу інваріантів. В результаті встановлюється той факт, що дане рівняння задає центральну, вироджену лінію еліптичного типу.

Оскільки лінія вироджена, то використовуємо штучні прийоми спрощення рівняння. Нехай  $x = const$ . Тоді розв'яжемо рівняння відносно невідомої  $y$ :

$$2y^2 - 6xy + 5x^2 - 2x + 2 = 0$$

$$a = 2 \quad b = -6x \quad c = 5x^2 - 2x + 2$$

$$D = 36x^2 - 4 \cdot 2 \cdot (5x^2 - 2x + 2) = -4x^2 + 16x - 16 = -4(x - 2)^2$$

$$\sqrt{D} = 2i(x - 2)$$

$$\begin{cases} y = \frac{3x + 2i(x - 2)}{2} \\ y = \frac{3x - 2i(x - 2)}{2} \end{cases}$$

Два комплексні числа рівні тоді і тільки тоді, коли їх дійсні та уявні частини відповідно рівні між собою.

$$\begin{cases} 2y = 3x + 2i(x - 2) \\ 2y = 3x - 2i(x - 2) \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2y = 3x & \begin{cases} y = 3 \\ x = 2 \end{cases} \\ 2(x - 2) = 0 \end{cases}$$

Таким чином, отримали точку з координатами  $x = 2 \quad y = 3$ .

На базі результатів, отриманих під час проходження педагогічної практики, можна зробити наступні висновки.

До основних напрямків формування математичної компетентності студентів при вивченні ліній другого порядку відносяться:

– використання на практиці алгоритмів розв'язування типових задач, вміння їх відтворювати, систематизувати та розпізнавати, користуватися різними інформаційними джерелами при їх розв'язуванні;

– володіння та використання на практиці понятійного апарату дедуктивних теорій; вміння проводити обґрунтування правильності розв'язання задач та шукати логічні помилки у

неправильних міркуваннях; використання математичної та логічної символіки при оформленні математичних текстів;

– побудова аналітичних та алгоритмічних моделей задач; систематизація отриманих результатів та їх аналіз;

– володіння методологією дослідження задач математичними методами; рефлексія власного досвіду розв'язування задач та подолання перешкод з метою постійного вдосконалення власної методології проведення досліджень.

### **Література:**

1. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. Учеб. пособие для вузов – 14-е изд. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1986. – 224 с.: ил.
2. Раков С.А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ: Монографія. – Х.: Факт, 2005. – 360 с.

## **МІСЦЕ РОЛЬ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ У НАБУТТІ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ**

***Прокопенко І.І., Пікалова В.В.***

*Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С. Сковороди*

Одним із пріоритетів сучасної освітньої політики в Україні є розробка і впровадження компетентнісного підходу в освіті. Це обумовлено як питаннями наближення нашої освітньої системи до європейських і міжнародних стандартів, так і внутрішніми проблемами освітньої галузі. В багатьох країнах світу давно розуміють, що майбутнє буде за тією цивілізацією, яка максимально забезпечуватиме розвиток інтелектуального і творчого потенціалу своїх громадян. Тому подальший розвиток системи освіти повинен здійснюватися в інтересах формування творчої особистості як основного фактора економічного та соціального прогресу суспільства.

Компетенція - це готовність (здатність) учня використовувати засвоєні знання, навчальні вміння та навички, а також способи діяльності в житті для рішення практичних і теоретичних завдань.

У зв'язку з практичною орієнтованістю сучасної освіти основним результатом діяльності освітньої установи повинна стати не система знань, умінь і навичок сама по собі, а набір ключових компетентностей[1,2]:

1. Ціннісно-сміслова - готовність бачити і розуміти навколишній світ, орієнтуватися в ньому, усвідомлювати свою роль і призначення, приймати рішення.

2. Загальнокультурна - обізнаність учня в особливостях національної та загальнолюдської культури.

3. Соціально-трудова - володіння знаннями і досвідом в цивільно-громадській діяльності.

4. Навчально-пізнавальна - готовність учня до самостійної пізнавальної діяльності: цілепокладання, планування, аналізу, рефлексії, самооцінки навчально-пізнавальної діяльності, вмінню відрізнити факти від домислів, володіння методами пізнання.

5. Інформаційна - готовність учня самостійно працювати з інформацією різних джерел, шукати, аналізувати і відбирати необхідну інформацію, організовувати, перетворювати, зберігати і передавати її; володіння інформаційними технологіями, розуміння сутності їх застосування, усвідомлення сильних і слабких сторін використання ІТ-технологій, валеологічних проблем, що виникають у зв'язку з інтенсивним впровадженням даних технологій.

6. Комунікативна - включає знання необхідних мов, способів взаємодії з оточуючими і віддаленими людьми і подіями, передбачає навички роботи в групі, володіння різними спеціальними ролями в колективі. Учень повинен вміти представити себе, написати листа, анкету, заяву, поставити запитання, вести дискусію і т. д.

7. Особистісна (самовдосконалення) - готовність здійснювати фізичний, духовний й інтелектуальний саморозвиток, здатність навчатися протягом всього активного життя.

Дистанційне навчання на основі сучасних інформаційних та комунікаційних технологій є для багатьох країн, і для України також, одним із шляхів підготовки людей для життя та роботи у інформаційному суспільстві XXI століття. Але не слід забувати, що ефективність

дистанційного навчання визначається закладеним у нього педагогічним змістом, серед тлумачень якого слід виділити два істотно різних підходи[3,4].

Перший, досить поширений сьогодні, має на увазі під дистанційним навчанням обмін інформацією між педагогом і учнем (групою учнів). Що вчиться приписується роль одержувача деякого інформаційного змісту та системи завдань за його засвоєністю. Потім результати самостійної роботи висилаються педагогу, який оцінює якість і рівень засвоєння матеріалу. Під знаннями розуміється трансльована інформація, а особистий досвід учні не набувають та їх діяльність по конструюванню знань майже не організується.

При другому підході домінантою дистанційного навчання виступає особиста продуктивна діяльність учнів, що вибудовуються за допомогою сучасних засобів телекомунікацій. Цей підхід припускає інтеграцію інформаційних та педагогічних технологій, що забезпечують інтерактивність взаємодії суб'єктів освіти і продуктивність навчального процесу. Обмін і пересилання інформації відіграють у даному випадку роль допоміжного середовища для організації продуктивної освітньої діяльності учнів. Навчання відбувається синхронно в реальному часі (чат, відео зв'язок, загальні для віддалених учнів і педагога «віртуальні дошки» з графікою і т. п.), а також асинхронно (телеконференції на основі електронної пошти). Особистісний, креативний і телекомунікативний характер освіти - основні риси дистанційного навчання цього типу, а його мета - творче самовираження віддаленого учня. Таким чином, саме цей підхід спрямований на набуття, розвиток та підтримку наступних ключових компетенцій: навчально-пізнавальної, інформаційної, комунікативної та особистісної (самовдосконалення).

Математика займає особливе місце у системі знань людства, виконуючи роль універсального та найпотужнішого методу сучасної науки. Не дивно, що з точки зору ієрархії компетентностей, що складається з ключових, загальногалузевих та предметних, математика є водночас і освітньою галуззю і предметом.

До предметно-галузевих математичних компетентностей можна віднести [1, С.16-19]:

1. Процедурна компетентність – уміння розв'язувати типові математичні задачі
2. Логічна компетентність – володіння дедуктивним методом доведення та спростування тверджень
3. Технологічна компетентність – володіння сучасними математичними пакетами
4. Дослідницька компетентність – володіння методами дослідження соціально та індивідуально значущих задач математичними методами.
5. Методологічна компетентність – уміння оцінювати доцільність використання математичних методів для розв'язування індивідуально і суспільно значущих задач.

З іншого боку математичні компетентності визначаються рівнями навчальних досягнень, для яких суттєвим є набуття математичних умінь, а саме: уміння математично мислити та аргументувати, уміння математичного моделювання, постановки та розв'язування математичних задач, презентації даних, уміння оперувати математичними конструкціями, уміння математичного спілкування, уміння використання математичних інструментів.

Одним із перспективних шляхів набуття математичних компетентностей є побудова навчально-виховного процесу на основі дослідницьких підходів у навчанні (водночас це і є напрями набуття дослідницької компетентності)[1, С.34]:

1. Формулювати (ставити) математичні задачі на основі аналізу суспільно та індивідуально значущих задач;
2. Будувати аналітичні та алгоритмічні (комп'ютерні) моделі задач;
3. Висувати та емпірично перевіряти справедливості гіпотез, спираючись на відомі методи, а також на власний досвід досліджень;
4. Інтерпретувати результати, у термінах вихідної предметної області та інших предметних областях;
5. Систематизувати отримані результати: досліджувати межі застосувань отриманих результатів, встановлювати зв'язки з попередніми результатами, модифікувати вихідні задачі, шукати аналогії в інших розділах математики і т.п.

Слід зауважити, що набуття дослідницької компетентності на сучасному етапі, неможливо уявити без професійних математичних пакетів (технологічна компетентність), таких наприклад як пакет динамічної геометрії Geogebra.

Таким чином аналіз структури математичних компетентностей та шляхи їх набуття дозволив визначити структуру, форми взаємодії та наповнення дистанційного курсу «Жива геометрія».

Предметною основою курсу є розділ геометрії «Планіметрія», представлений наступними темами: геометричні побудови, трикутники, чотирикутники, геометричні перетворення та Декартова площина.

Курс створено у середовищі Moodle.

Технологічна підтримка – пакет Geogebra.

Мета курсу – навчитися бачити та застосовувати математику у реальному житті, будувати та досліджувати математичні моделі та інтерпретувати отримані результати.

Слухачами цього курсу можуть стати: шкільні вчителі математики, які бажають застосувати у своїй практиці компетентнісний підхід до навчання; викладачі та студенти педагогічних вузів і математичних факультетів, учні 9-11 класів, що вже вивчали предмет, але хочуть поповнити, закріпити та систематизувати отримані знання. Проходження курсу буде корисне для підготовки до випускних іспитів в середній школі і при підготовці до вступних іспитів у вищі учбові заклади.

Даний курс може бути використаний як для організації навчання студентів дистанційної та заочної форми, так і для підтримки навчального процесу студентів денної форми навчання.

Всі охочі можуть зареєструватися на сайті: <http://dl.kharkiv.edu/>.

### **Література:**

1. Раков С.А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ.– Харків: «Факт», 2005.– 360 с.
2. Компетенции в образовании: опыт проектирования : сб. науч. тр. / под ред. А.В.Хуторского. – М.: Научно-внедренческое предприятие «ИНЭК», 2007. - 327 с.
3. Ведём эксперимент в школе: интернет, компетенции, эвристика : сб. науч. тр. / под ред. А.В.Хуторского. – М.: ЦДО «Эйдос», 2009. – 314 с.
4. Кухаренко В.М. Дистанційне навчання. Енциклопедичне видання: Навч. Метод. посіб. – К.: ТОВ Редакція «Комп'ютер», 2007. – 128 с.

## **ЗАСОБИ РЕАЛІЗАЦІЇ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ ДО НАВЧАННЯ АЛГЕБРИ ТА ПОЧАТКІВ АНАЛІЗУ УЧНІВ ГУМАНІТАРНОГО ПРОФІЛЮ**

***Зіненко І.М.***

*Республіканський вищий навчальний заклад  
Кримський гуманітарний університет (м. Ялта)*

Стрімкий розвиток сучасного світу вимагає змін в соціальній, технологічній, політичній, освітній та інших сферах. Сучасне освітнє середовище характеризується комплексною та глибокою модернізацією, що є одним з імперативів освітньої політики України. Відповіддю на протиріччя між необхідністю забезпечення якості освіти та неможливістю розв'язку її традиційним шляхом за рахунок збільшення об'єму інформації, яку необхідно засвоїти, на думку вітчизняних науковців та міжнародної спільноти є впровадження компетентнісного підходу на всіх ступенях освіти. Масштабність компетентнісного підходу в тому, що на відміну від сциєнтистського включає в себе широкі гуманістичні, морально-етичні, культурні, естетичні, мотиваційні та інші компоненти, що спрямовані на творчість, дію, виконання, результат.

Особливу роль в розв'язанні проблеми модернізації математичної освіти відіграли дослідження Я.О. Бродського, М.І. Бурди, М.І. Жалдака, М.Я. Ігнатенка, В.І. Клочка, С.А. Ракова, О.І. Скафи, Л.О. Соколенко, Ю.В. Триуса, В.О. Швеця, М.І. Шкіля, на засадах компетентнісного підходу І.М. Аллагулової, В.В. Ачкана, Н.А. Тарасенкової, С.А. Ракова, Н.Г. Ходиревої, О.В.Шавальової.

Головними напрямками модернізації змісту математичної освіти для забезпечення високої якості в умовах компетентнісної парадигми, за визначенням Я.О. Бродського, є:

- посилення диференціації змісту навчання математики;
- посилення розвиваючої спрямованості навчання математики;
- реалізації прикладної спрямованості математичної освіти;
- формування інформаційного середовища навчання математики. [1, с. 242].

Враховуючи вищезазначене, на думку багатьох вітчизняних і зарубіжних вчених-методистів Ю.В. Горошко, Л.Я. Зоріна, М.Я. Ігнатенка, Ю.М. Колягіна, В.В. Пікана, Л.О. Соколенко, Л.Я. Федченко, В.О. Швеця та ін. реалізація прикладної спрямованості навчання математики відіграє суттєву роль у формуванні системних знань і стійких мотивів навчання, виробленні вмінь учнів застосовувати набуту математичну освіту у власному житті і діяльності.

Мета статті полягає у висвітленні питання посилення прикладної спрямованості навчання алгебри учнів гуманітарних класів щодо набуття математичної компетентності.

Визначення в Україні компетентнісного підходу для формування цілей національної системи освіти та цілей освітніх галузей вимагає виділення змісту предметних компетентностей галузі „Математика”. В Україні поняття „математична компетентність” ввів С.А. Раков, як уміння бачити та застосовувати математику у реальному житті, розуміти зміст і метод математичного моделювання, вміння будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, інтерпретувати отримані результати, оцінювати похибку обчислень” [2, с. 15].

Значення математичної освіти в гуманітарних класах різностороннє. Важливо враховувати той факт, що учні гуманітарних класів не завжди закінчують математичну освіту в школі, а іноді продовжують її у вищих навчальних закладах. Для більшості учнів-гуманітаріїв алгебра є нелегким навчальним предметом, при вивченні якого вони мають певні труднощі і, якщо не має мотивів вивчати математику, то не можна розраховувати на кращі навчальні результати.

Посилення прикладної спрямованості шкільного курсу математики зазначено в Концепції базової математичної освіти як вимога до навчання математики на всіх ступенях навчання. Прикладна спрямованість навчання математики – це орієнтація змісту і методів навчання на застосування математики у техніці та суміжних науках; у професійній діяльності, у народному господарстві і побуті [4, с. 3]. Однією з методичних вимог для реалізації прикладної спрямованості шкільної алгебри і початків аналізу є наповнення навчального процесу прикладними задачами, що задовольняють певні специфічні вимоги та утворюють систему, яка відповідає ряду дидактичних вимог і забезпечує органічний зв'язок з теоретичним матеріалом [5, с. 218]. Визначення математичної компетентності та її ієрархічна система, за С.А. Раковим, має безпосередньо прикладну спрямованість. Так:

- процедурна (алгоритмічна) компетентність: знання алгоритмів розв'язування широкого спектру типових математичних задач і вміння використовувати їх на практиці;
- логічна компетентність: вміння проводити дедуктивні обґрунтування правильності розв'язування задач та шукати логічні помилки у неправильних дедуктивних міркуваннях;
- технологічна компетентність: уміння застосовувати математичні комп'ютерні пакети для побудови і дослідження математичних моделей, представлення даних, побудови графіків, наближених і точних розв'язків задач;
- дослідницька компетентність: уміння математизувати реальну задачу, вміння постановки математичних задач, вміння дослідження математичних задач, використання дослідницьких методів;
- методологічна компетентність: володіння методологією дослідження індивідуально та суспільно значущих задач математичними методами, аналізувати ефективність розв'язування цих задач.

Характеристика кожної компетентності представлена відносно вирішення практичних задач, що підкреслює важливість посилення прикладної спрямованості навчання для формування математичної компетентності. Загальноприйнята система навчання математики використовує прикладні задачі з фізичним або технічним змістом, але для гуманітарних класів необхідно переорієнтувати систему прикладів та задач на гуманітарне застосування.

Так, наприклад, під час вивчення поняття функції доцільно наводити приклади не тільки числових, але і нечислових функцій, які зустрічаються в лінгвістиці та інших гуманітарних дисциплінах, при вивченні логарифмічної функції вказати, що словарний склад мови змінюється за часом по логарифмічному закону. Подібних прикладів є багато, але головною проблемою є зведення їх до деякої системи. Для класів фізико-математичного спрямування Л.О. Соколенко складено систему прикладних задач, але деякі задачі добре сприймаються учнями гуманітарних класів та їх можна використовувати на уроках алгебри та початків аналізу для кращого засвоєння матеріалу.

Наприклад, під час вивчення степеневих, показникових та логарифмічних функцій використовувати такі задачі.

Задача 1. Населення міста складає 100 тисяч чоловік. Щорічний приріст населення 2000 чоловік. Дослідить, як буде змінюватися чисельність населення на протязі 50 років за умови, що значення приросту буде сталим [3, с. 9].

Задача 2. Через скільки років вартість предмета знизиться з 500 \$ на 250 \$, якщо щорічно вона знижується на 10 % [3, с. 12]?

Набуття математичної компетентності як кінцевого результату математичної освіти учнів загальноосвітніх навчальних закладів зумовлює пошук засобів для реалізації компетентнісного підходу до навчання математики. Використання прикладних задач для навчання алгебри та початків аналізу не тільки підвищує мотивацію учнів гуманітарного профілю до навчання, а й є засобом набуття математичної компетентності. В цих умовах вважаємо доцільним складання системи прикладних задач з алгебри та початків аналізу для учнів гуманітарного профілю навчання.

#### Література:

1. Виклик для України: розробка рамкових основ змісту (національного курикулуму) загальної середньої освіти для 21-століття: матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. (Київ, 26–27 червня 2007 р.) / Україна – Проект „Рівний доступ до якісної освіти”, Академія педагогічних наук України, Державна установа „Директорат програм розвитку освіти” Міністерства освіти і науки України. – К.: ТОВ УВПК „Ексоб”, 2007. – 428 с.
2. Раков С.А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ: [монографія] / Раков С.А. – Х.: Факт, 2005. – 360 с.
3. Соколенко Л.О. Збірник прикладних задач з алгебри і початків аналізу: [навч.-метод. посіб. для вчителів і учнів] / Соколенко Л.О. – К.: „Тираж”, 1997. – 127 с.
4. Соколенко Л.О. Прикладна спрямованість шкільного курсу алгебри і початків аналізу: [навч. посіб.] / Соколенко Л.О. – Чернігів: Сіверянська думка, 2002. – 128 с.
5. Соколенко Л.О. Про необхідність створення системи прикладних задач природничого характеру для профільного навчання математики / Л.О. Соколенко // Дидактика математики: проблеми і дослідження. – 2005. – № 24. – С. 218 – 222.

### ВАЖЛИВІСТЬ МЕТОДУ НАЙМЕНШИХ КВАДРАТІВ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ РЕГРЕСІЇ

*Алфьоров Є.А., Вейцблїт О.Й.*

*Херсонський державний університет*

Для будь-якого дослідження, що здійснюється в даний час важливим є використання його результатів у майбутньому, або, інакше кажучи, прогнозування стану досліджуваного явища. Знаходження залежності і взаємозв'язків між явищами та процесами шляхом створення математичних моделей і наступного їхнього кількісного опису дозволяє глибше зрозуміти існуючі закономірності. Математичне моделювання отримало широке поширення в різних областях знань: механіці, фізиці, медицині, біології, хімії, економіці та багатьох інших.

Метою даної роботи є аналіз методу найменших квадратів (МНК) та демонстрація його користі під час практичного застосування в обробці спостережень. Основними завданнями роботи є

1. Розкрити ідею методу МНК.
2. Показати практичне застосування методу в різних сферах життя.
3. Визначити напрями подальшого дослідження даної теми.

Методом найменших квадратів називають метод оцінки величин за результатами вимірів, що містить випадкові помилки і є одним із видів статистичних методів прогнозування. Суть методу МНК полягає в тому, що критерієм якості розглянутого рішення є сума квадратів помилок, яку прагнуть звести до мінімуму. Для застосування цього методу потрібно провести якомога більше число вимірювань невідомої випадкової величини (чим більше - тим вища точність розв'язку) і деяка множина можливих рішень, з якої необхідно вибрати найкраще [1].

Розглянемо ідею самого методу. Зобразимо на кореляційному полі фактичні значення  $y_i$ , гіпотетичну лінію регресії  $\bar{y}_x$ , (яка виходячи з нашого припущення є прямою лінією і яка нам насправді невідома) і помилки  $\varepsilon_i$  (рис.1) [4].

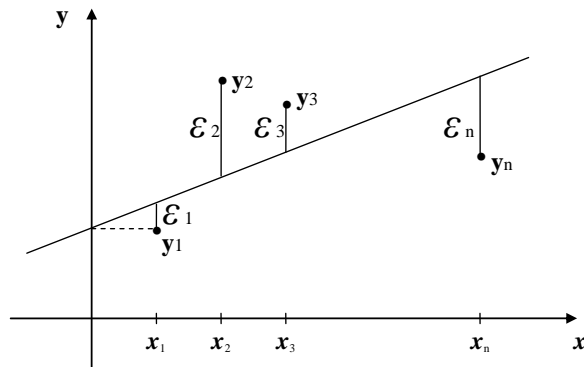


Рис.1. Графік функції лінійної регресії

МНК дає змогу відшукати невідомі коефіцієнти  $\beta_0$  і  $\beta_1$  виходячи з умови мінімуму суми

квадратів помилок  $L(\beta_0, \beta_1) = \sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2 \rightarrow \min$ , зумовлених впливом неврахованих у регресійній

моделі факторів [2]. Отже за допомогою МНК ми знаходимо розв'язок задачі оцінювання невідомої лінійної функції регресії, оптимальним з точки зору мінімуму суми квадратів помилок.

Слід підкреслити, що МНК є основою багатьох економічних методів моделювання, є базисом і головною ідеєю однієї з економічних дисциплін – економетрії або економетрики. Ця дисципліна полягає в статистичному вимірюванні (оцінюванні) параметрів, які характеризують взаємозв'язок і розвиток об'єкта або явища, і в застосуванні таким чином економетричних моделей для конкретних економічних висновків.

Розглянемо важливість МНК на прикладі оцінювання параметрів функції податкових надходжень [3]. Поставимо наступну задачу: якими повинні бути податкові ставки, щоб загальні податкові надходження приймали найбільше значення. Вважаємо, що податкові ставки постійні для всіх товарів і послуг.

Склавши регресійну модель та застосувавши МНК отримуємо, що податкова політика держави при постійних податкових ставках для всіх товарів і послуг буде обґрунтованою,

якщо ставка податку дорівнює величині  $\hat{h}^{*2} = \frac{\hat{b}}{2\hat{c}}$  [3]. У цьому випадку будуть досягатися

найбільші податкові надходження в розмірі  $\hat{y}^* = e^{\hat{a} + \hat{c}\hat{h}^{*2}}$ . Таким чином, за допомогою МНК можна суттєво поліпшити і оптимізувати податкову систему будь-якої країни.

Підсумовуючи вище викладене, можна сказати, що МНК можна застосовувати в багатьох сферах економіки. В майбутніх дослідженнях доцільно буде розглянути використання методу найменших квадратів у інших галузях і напрямках з метою удосконалення існуючих систем і закономірностей розвитку держави.

#### Література:

1. Зуева Г.А., Кулакова С.В., Петрова Е.А. Электронное учебное пособие "Метод наименьших квадратов и его применение" [Электронный ресурс] / Учебные материалы ИГХТУ– режим доступа: <http://www.isuct.ru/testlib/node/390>
2. Кириченко Л.М. Статистика промышленности. Обзор и анализ статистических методов прогнозирования [Электронный ресурс] / Сборник трудов магистров 2005 года – режим доступа: <http://masters.donntu.edu.ua/2005/kita/kirichenko/library/s1.htm>
3. Назаренко О.М. Основы економетрики: Підручник / Олександр Максимович Назаренко. – Київ: «Центр навчальної літератури», 2004. – 392 с.
4. Основы корреляционного и регрессионного анализа [Электронный ресурс] / Донецкий национальный университет – режим доступа: <http://ef.donnu.edu.ua/pvd141048/Data/MdE/Distant/TVS/MSru/S4.htm>



## ЗАМІНА ЗМІННИХ В ІНТЕГРАЛІ РІМАНА

Алфьорова Л.М., Самойленко В.Г.

Херсонський державний університет

Актуальною проблемою при вивченні інтегралу Рімана є заміна змінних. Метою даної роботи є систематизація та узагальнення теоретичних відомостей стосовно заміни змінних в інтегралі Рімана в загальному випадку. Основні завдання:

– розкрити основні теоретичні відомості;

– сформулювати, обґрунтувати та довести теорему про заміну змінних в інтегралі Рімана.

Розглянемо заміну змінних у загальному випадку. Нехай дано простір  $(X, \rho)$ , з вихідною алгеброю  $\mathfrak{R}$ . Якщо на  $\tilde{\mathfrak{R}}$  (алгебра кубованих множин) задана міра  $\mu$ , то з її допомогою можна ввести міру  $\nu(E) = \int_E \varphi(x) d\mu(x)$ , де  $\varphi > 0$  інтегрована на  $X$  по мірі  $\mu$  функція, а  $E \in \tilde{\mathfrak{R}}$ .

**Зауваження.** Якщо  $X$  – компактний простір, а  $\varphi(x)$  неперервна на  $X$ , то для будь-якої замкненої зв'язної множини  $E \in \tilde{\mathfrak{R}} \exists \bar{x} \in E$  таке, що  $\nu(E) = \varphi(\bar{x})\mu(E)$  (це випливає з теореми про середнє).

Будемо говорити, що розбиття  $P$  – зв'язне та замкнено, якщо  $P_i$  – зв'язні, замкнені множини  $i = 1, 2, \dots, n$ . Якщо  $\forall \delta > 0$  існує зв'язне, замкнене розбиття  $P$  простору  $X$  таке, що  $\lambda(P) < \delta$ , то будемо говорити, що  $X$  допускає зв'язні, замкнені розбиття.

**Теорема.** Нехай  $X$  компактний простір, що допускає зв'язні, замкнені розбиття, а  $\varphi(x)$  неперервна функція. Якщо  $f(x): X \rightarrow R^1$  і неперервна, то  $\int_X f(x) d\nu(x) = \int_X f(x)\varphi(x) d\mu(x)$ .

**Доведення.** В силу неперервності  $f \cdot \varphi$  вона інтегрована на  $X$  по мірі  $\mu$ . Отже інтеграли існують, доведемо рівність. Для довільного зв'язного, замкненого розбиття  $P$ , з обраними точками  $\xi$  множини  $X$  маємо  $\sum_i f(\xi_i)\nu(P_i) = \sum_i f(\xi_i)\varphi(\xi_i)\mu(P_i)$ , де  $\xi_i \in P_i$  і існують згідно з теоремою про середнє, а  $\xi_i \in P_i$  довільні обрані точки. Оскільки  $\xi_i \in P_i$  – довільні, покладемо  $\xi_i = \bar{\xi}_i$ , тоді  $\sigma_\nu(f, (P, \bar{\xi})) = \sum_i f(\bar{\xi}_i)\nu(P_i) = \sum_i f(\bar{\xi}_i)\varphi(\bar{\xi}_i)\mu(P_i) = \sigma_\mu(f, (P, \bar{\xi}))$ , де зліва та справа інтегральні суми для функцій  $f, f \cdot \varphi$  та мір  $\nu$  і  $\mu$  відповідно. Враховуючи, що  $f, f \cdot \varphi$  інтегровані функції, переходячи у рівності до границі при  $\lambda(P) \rightarrow 0$  отримаємо  $\int_X f(x) d\nu(x) = \int_X f(x)\varphi(x) d\mu(x)$ .

**Зауваження.** Теорема справедлива, якщо  $f(x)$  обмежена та неперервна за виключенням множини точок міри Лебега 0, і виконуються умови теореми Лебега.

Розглянемо наступну ситуацію. Нехай дано компактний простір  $(X, \rho)$ . Крім того дано простір  $(Y, \bar{\rho})$  і гомеоморфізм  $\psi(x): X \rightarrow Y$ . Тоді на  $Y$  індукуємо алгебру  $\mathfrak{P} = \{\psi(E) | E \in \tilde{\mathfrak{R}}\}$   $\tilde{\mathfrak{R}}$  – алгебра кубованих множин.

На  $\mathfrak{P}$  розглянемо міру  $\nu: \nu(\psi(E)) = \int_E \varphi(x) d\mu(x)$ , де  $E \in \tilde{\mathfrak{R}}$ .  $\varphi(x): X \rightarrow R^1$  – додатня неперервна функція.

**Теорема.** Нехай  $X$  компактна множина, яка допускає зв'язні, замкнені розбиття. Якщо  $f(y): Y \rightarrow R^1$  неперервна, то  $\int_Y f(y) d\nu(y) = \int_X f(\psi(x))\varphi(x) d\mu(x)$

**Доведення.** Оскільки  $\psi$  гомеоморфізм  $X \rightarrow Y$ , то міра  $\nu$  задає міру на  $X$ , тобто  $\forall E \in \tilde{\mathfrak{R}} \quad \bar{\nu}(E) = \nu(\psi(E)) = \int_E \varphi(x) d\mu(x)$ , і в силу неперервності  $f(\psi(x))$  вона інтегрована на  $X$  з мірою  $\bar{\nu}$ . Тому, в силу попередньої теореми  $\int_X f(\psi(x)) d\bar{\nu}(x) = \int_X f(\psi(x)) \varphi(x) d\mu(x)$ . З іншого боку для довільного розбиття  $P = \{P_i\}_{i=1}^n$  множини  $X$ ,  $\{\psi(P_i)\}$  буде розбиттям  $Y$  і отримаємо  $\sum_{i=1}^n f(\psi(\xi_i)) \bar{\nu}(P_i) = \sum_{i=1}^n f(\eta_i) \nu(\psi(P_i))$ . При  $\lambda(P) \rightarrow 0$  інтегральна сума зліва збігається до  $\int_X f(\psi(x)) d\bar{\nu}(x)$ , а інтегральна сума справа до  $\int_Y f(y) d\nu(y)$  ( $\lambda(\psi(P)) \rightarrow 0$ , так як  $\psi$  – гомеоморфізм компактного простору  $X \rightarrow Y$ ). Таким чином, отримаємо (при переході до границі)  $\int_X f(\psi(x)) d\bar{\nu}(x) = \int_Y f(y) d\nu(y)$ . Враховуючи раніше доведену рівність маємо:  $\int_Y f(y) d\nu(y) = \int_X f(\psi(x)) \varphi(x) d\mu(x)$ .

**Зауваження.** Теорема справедлива для функції  $f$  неперервної за винятком множини міри Лебега 0, якщо виконуються умови теореми Лебега.

**Зауваження.** При описаному вище означенні  $\nu(\psi(E))$  ( $\forall E \in \tilde{\mathfrak{R}}$ ), якщо  $X$  компактна і зв'язна, а  $B(x) \subset L(x)$ , то для  $\forall x \in X$  отримаємо  $\varphi(x) = \lim_{\delta \rightarrow 0} \frac{\nu(\psi(\bar{S}(x, \delta)))}{\mu(\bar{S}(x, \delta))} = \frac{d\nu}{d\mu}(x)$

Рівність з теореми можна записати у вигляді:  $\int_Y f(y) d\nu(y) = \int_X f(\psi(x)) \frac{d\nu}{d\mu}(x) d\mu(x)$ , де

$\nu(\psi(E)) = \int_E \varphi(x) d\mu(x)$ ,  $\psi: X \rightarrow Y$  – гомеоморфізм;  $E \in \tilde{\mathfrak{R}}(X)$ ,  $\varphi(x) \geq 0$  і неперервна на  $X$ .

Отже заміна змінних в інтегралі Рімана має важливе значення в математичному аналізі. В подальшому доцільно було б розширити вивчення теми, розглянувши заміну змінних у інтегралі Рімана в частинних випадках, зокрема по відрізьку.

### Література:

1. Шилов Г.Е. Математический анализ. Т. 1-2. М.: Наука, 1969.
2. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. Т. 1,2 – М.: Высшая школа, 1973.
3. Давидов М.О. Курс математичного аналізу. Частина 1-3. – К.: Вища школа, 1991.
4. Зорич В.А. Математический анализ Т.1-2. М.: Наука, 1981.

## ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ НЕСТАНДАРТНИХ УРОКІВ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

**Арсенович А. Г., Таточенко В. І.**

*Херсонський державний університет*

У сучасній шкільній освіті відбуваються значні зміни, які передбачають перехід на нову структуру навчання. Для вчителів з'являється можливість застосовувати нові активні (нестандартні, нетрадиційні) технології навчання, які допоможуть підвищити рівень знань учнів.

На сьогодні ця проблема не нова, вона розглядалася в наукових працях О. Антипової, В. Паламарчук, Д. Румянцевої та ін. [1]. Зокрема, на думку Т. І. Мальцевої, нетрадиційні форми роботи вчителя навчають, організують, розвивають пізнавальні можливості, виховують особистість, сприяють розвитку логічного мислення та аналітичних здібностей учнів, стимулюють і підвищують їх інтерес до навчання, розвивають уміння приймати правильне рішення в різних ситуаціях [2, с. 15].

Ми поставили для себе задачу перевірити, як часто вчителі використовують нестандартні уроки і які типи. Дослідно-експериментальна робота проходила в місті Херсон. Опитування вчителів здійснювалось за допомогою заздалегідь розробленою нами анкети.

Анкетування проводилось серед вчителів середніх класів: вчителів фізики та математики, біології, інформатики, української мови, літератури та ін.

У ході аналізу зібраних анкет виявилось, що всі вчителі розрізняють поняття «нестандартний урок» і «позакласний захід», серед них 75% мають правильне уявлення про нестандартний урок. Щодо ставлення вчителів до проведення нестандартних уроків в процесі навчання, то 87,5% з них позитивно відносяться до цього прийому роботи, а 12,5% активно використовують нестандартні уроки в своїй роботі, і всі вони вважають, що використання нестандартних уроків позитивно впливає на ефективність навчально-виховного процесу.

Пропорції використання нестандартних та традиційних уроків у практиці анкетованих вчителів виявились такими (див. рисунок 1):

6% – використовують нестандартні уроки 2-3 рази на тиждень;

28% – використовують нестандартні уроки один раз на тиждень, в залежності від свят і можливості вчителя;

66% – опитуваних вчителів використовують нестандартні уроки в своїй практиці 1-2 рази на півроку.

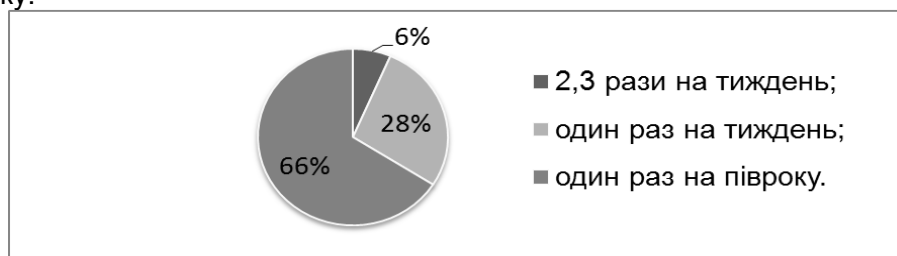


Рис. 1

Знання опитуваними кількості типів нестандартних уроків дали такі результати (див. рисунок 2):

14% – до 5 типів нестандартних уроків;

75% – до 10 типів нестандартних уроків;

11% – до 15 типів нестандартних уроків.

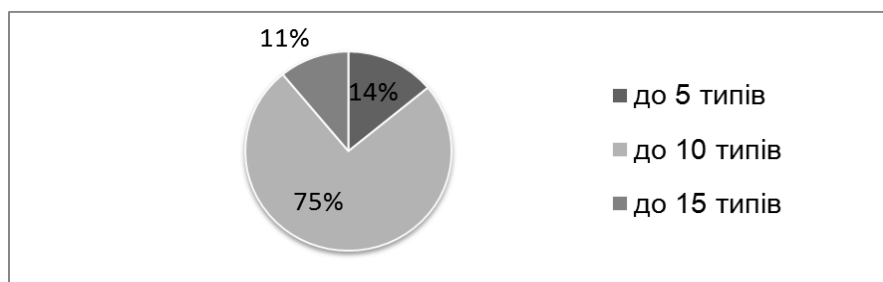


Рисунок 2

У своїй практиці вчителі використовують:

75% – по 3-5 типів нестандартних уроків (в основному – уроки-казки, уроки-подорожі, ігри, змагання);

12,5% – до 7 типів нестандартних уроків (зазначені вище та уроки-диспути, конференції, лекції, круглі столи).

На думку опитуваних, для покращення рівня підготовки майбутніх вчителів у вищих навчальних закладах щодо майстерного використання дидактичних технологій у практиці основної школи потрібно:

–більше залучати студентів до пошуку методичних рекомендацій;

–збільшити кількість теоретико-методичних занять;

–приділяти увагу методикам проведення нестандартних уроків і збільшити кількість практичних занять;

–детальніше вивчати методики вчителів-новаторів.





завдання підготовки нового покоління до його продуктивної діяльності в умовах інформаційного суспільства. І тому впровадження в навчальний процес сучасних інформаційних, комп'ютерно-орієнтованих технологій надає широкі можливості для подальшої диференціації навчання, активізації творчих, особистісно-орієнтованих комунікативних форм навчання, підвищення його ефективності.

Висвітлення проблем, пов'язаних з використанням сучасних інформаційних та комп'ютерних технологій у навчальному процесі започатковано і розвинуто в фундаментальних роботах учених: Р.Вільямса Б.Гершунського, В.Глушкова, А.Єршова, К.Маклін, Ю.Машбиця, С.Пейперта, Є.Полат та ін.

В роботах вітчизняних учених М.Жалдака, Ю.Жука, В.Лалінського, В.Мадзігона, Н.Морзе, Ю.Рамського розглянуті цілі, теоретичні та методологічні основи, психолого – педагогічні проблеми й можливості застосування нових інформаційних технологій в процесі навчання.

Психолого-педагогічні та дидактичні аспекти комп'ютеризації навчального процесу розкриті в дослідженнях психологів та педагогів П.Гальперіна, Б.Гершунського, М.Ігнатенка, Ю. Машбиця, В.Монахова, П.Підкасистого, І.Підласого, З.Слепканя, Н.Тализіної, О.Тихомирова .

Як свідчить практика досвіду навчання математики в основній школі результативність навчання учнів, глибина та якість знань значною мірою не відповідає вимогам суспільства. Майже відсутня науково обґрунтована методика навчання математики з використанням комп'ютерних технологій в основній школі; відсутня єдина класифікація ППЗ, не розроблені практичні методики їх застосування . І тому проблема використання ППЗ на сучасному етапі особливо актуальна.

Актуальність зазначеної проблеми, її недостатня розробленість, а також необхідність розв'язання питання використання комп'ютерних технологій у навчальному процесі з математики , обумовили вибір теми нашого дослідження «Методика використання педагогічно-програмних засобів на уроках математики».

Об'єктом дослідження є процес навчання учнів, а предметом – методика використання ППЗ на уроках математики.

Щоб оволодіти методикою вибору методів навчання, необхідно добре знати все їх різноманіття та вміти ефективно їх використовувати. Методи навчання можна поділити на три групи: методи організації навчально-пізнавальної діяльності; методи стимулювання навчально-пізнавальної діяльності; методи контролю за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності.

Включення активних методів в навчальний процес активізує пізнавальну активність учнів, підсилює їх мотивацію, розвиває здібності до самостійного навчання. Найбільш розповсюдженими являються такі методи навчання: практичний експеримент, метод проектів, мозковий штурм, ділова гра, тренінги.

Методика використання ППЗ на уроках математики сприяє наступному: посиленню мотивації навчання учнів; вдосконаленню системи управління навчанням на різних етапах уроку; зростанню якості навчання і виховання, підвищенню інформаційної культури учнів; підвищенню рівня обізнаності учнів щодо сучасних інформаційних технологій; демонстрації можливостей комп'ютера не лише як засобу для гри.

При використанні на уроці ППЗ структура уроку принципово не змінюється, зберігаються всі основні етапи, змінюються лише деякі його характеристики.

Уроки з використанням педагогічно-програмних засобів допомагають вирішити наступні дидактичні завдання: сформувати мотивацію до навчання взагалі; засвоїти базові знання з предмета; сформувати навички самоконтролю.

Форми і методи використання ППЗ на уроці математики, залежать від змісту даного уроку, мети, яку вчитель ставить перед собою та учнями. Але можна виділити найбільш ефективні прийоми:

1. При вивченні нового матеріалу – дозволяє демонструвати тему різними наочними засобами;

2. При перевірці фронтальних самостійних робіт, домашніх завдань – забезпечує швидкий контроль результатів;

3. При проведенні усних вправ – дає можливість швидко представляти завдання та аналізувати результати їх використання.

Застосування ППЗ не повністю змінює методику проведення уроків, але дає змогу урізноманітнити та застосувати ефективніші та раціональніші методичні прийоми.

### Література:

1. Гайсина Т.И. Методы использования информационных технологий и компьютерных продуктов в учебном процессе. <http://festival.1september.ru/authors/102-168-243/>.
2. Ясенков В.М. Компьютер на уроках математики. // Информационные технологии в образовании. <http://www.ito.su/2001/ito/1/2/1-2-81.html>

## РОЗВИТОК ТВОРЧОСТІ УЧНІВ ПІД ВПЛИВОМ МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ

**Випирайло А.І., Берман В.П.**

*Херсонський державний університет*

Питання розвитку творчої особистості стає все актуальнішим в умовах зміцнення української державності, становлення України як зрілого суспільства на міжнародній арені, що зумовлює необхідність підвищення інтелектуально-культурного потенціалу країни.

Кожна людина хоч раз у житті постає перед серйозним вибором чи вирішує серйозні нестандартні задачі. Практикою доведено, що в складних умовах, що постійно змінюються, найкраще орієнтується, приймає рішення, працює, людина творча, гнучка, креативна, здатна до генерування і використання нового (нових ідей, задумів, підходів, рішень). Творчість не виростає на порожньому місці, для її розвитку потрібне стійке підґрунтя. Слід зазначити, що творчість – це властивість, як правило професіоналів своєї справи, які ефективно працюють у відповідній галузі. Вона базується на розвинених мисленні, уяві, інтелекті. Водночас готовність до творчості, творчого вирішення проблеми, креативність є загалом одним із механізмів психологічного захисту людини в складних умовах — як у трудовій діяльності, так і в кризових життєвих ситуаціях, таких як безробіття, соціальні та екологічні кризи, сімейні проблеми тощо.

Математична освіта при цьому стає основним способом розвитку креативного мислення та логіки думок, висловлювань учнів.

Важливим засобом формування інтелектуально розвиненої творчої особистості є творчі задачі. Це неординарні задачі, в яких сформульовано певну вимогу, що виконується на основі знання законів, але відсутні прямі чи непрямі вказівки на ті явища, закономірностями яких слід скористатися для розв'язування цих задач.

Розглянемо основні типи творчих задач.

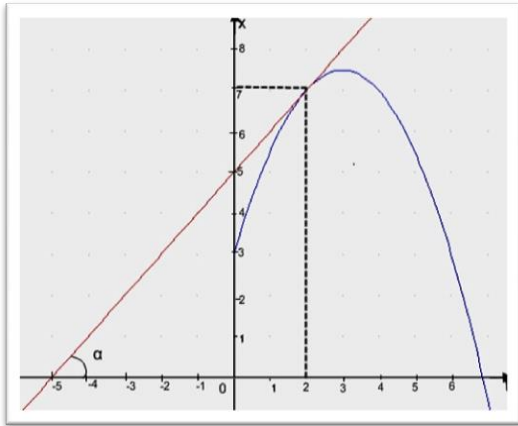
У системі творчих задач, розглядуваних в шкільному курсі, особливе місце посідають **винахідницькі задачі**.

Винахідницька задача – це, за Ю.П. Саламатовим, така технічна задача, яка містить технічне протиріччя, що не розв'язується відомими технічними засобами та знаннями, причому умови задачі виключають компромісний розв'язок. Якщо **технічне протиріччя** подолано, задачу розв'язано – одержано винахід [2]. Це найскладніші для середнього учня задачі, але вони найповніше формують головну творчу здібність.

Творчі задачі, в яких необхідно втілити ідею в конструкції, назвемо **конструкторськими** [2]. Взагалі грань між поняттями "винахідницька задача" та "конструкторська задача" є умовною. "Винайдені" учнями конструкції не завжди навіть практично здійснювані, оскільки учні не мають достатньої підготовки і не враховують значну кількість побічних явищ. Але такі задачі дуже корисні, оскільки дозволяють школярам відчувати себе конструктором, вчать критичному мисленню.

Серед задач, які розвивають творчі здібності учнів, найпоширенішими є **дослідницькі** задачі. Дослідницькі задачі досить часто застосовують в процесі навчальної діяльності. Ці задачі сприяють активізації пізнавальної діяльності учнів, дозволяють створювати ігрові ситуації на уроках та після них.

Особливим типом творчих задач є **міжпредметні** задачі, в яких відображаються зв'язки у змісті навчальних дисциплін, ті діалектичні взаємозв'язки, які об'єктивно діють у природі і пізнаються сучасними науками. Розглянемо приклад такої задачі, при чому її можна використовувати для учнів з різним рівнем знань, для цього достатньо лише змінити вказівку до розв'язання.



**Задача 1.** На малюнку 1 зображений графік залежності координати матеріальної точки, що рухається по квадратичному закону вздовж координатної прямої, від часу  $t$ .

Використовуючи дані, що показані на малюнку, визначте значення швидкості  $V$  точки в момент часу  $t=2$  с.[1]

**Вказівка 1.** (варіант для учнів з достатньо високим рівнем знань): зверніть увагу на те, що  $V(t) = x'(t)$ . Далі слід розглянути взаємне положення прямої та параболи на мал.1.

**Вказівка 2.** (варіант для учнів з середнім рівнем знань): зверніть увагу на те, що  $V(t) = x'(t)$ . Далі використайте геометричний

зміст похідної функції  $x=x(t)$  в точці  $t=2$ .

**Вказівка 3.** (варіант для учнів з низьким рівнем знань): Використайте те, що  $V(t) = x'(t)$ , а  $x'(t)$  - це кутовий коефіцієнт дотичної до графіка функції  $x=x(t)$  в точці  $t$ . Залишилося знайти  $\operatorname{tg}\alpha$  із зображеного на мал.1 прямокутного трикутника.

### Література:

1. Гельфанд М.Б. Берман В.П. Десять задач на применение производной.- «Квант», 1981, №1.- С.38-39.
2. Чашечникова О.С. Створення творчого середовища у процесі навчання математики з метою формування в учнів готовності до творчості.//Дидактика математики: проблеми і дослідження. Міжн. зб. наук. праць. – Донецьк: ДонНУ, 2005.- С.169-174.

## УЗАГАЛЬНЕНО-ОБЕРНЕНА МАТРИЦЯ ТА ЇЇ ВЛАСТИВОСТІ

**Галка А. А., Плоткін Я. Д.**

*Херсонський державний університет*

Нехай  $A$  – лінійний оператор, що діє у просторі  $R^n$  і  $A = (a_{ij})$  – матриця структури  $(n \times n)$  цього оператора.  $\mathcal{A}: R^n \rightarrow R^n$ ,  $\det A = 0$ , тобто матриця  $A$  не має оберненої.

$N(\mathcal{A}) = \{f: \mathcal{A}f = 0\}$  – ядро оператора  $\mathcal{A}$ .  $\dim N(\mathcal{A}) = k$ ,  $1 \leq k < n$ ,  $M(\mathcal{A})$  – пряме доповнення  $N(\mathcal{A})$ , до  $R^n$  тобто  $R^n = N(\mathcal{A}) \oplus M(\mathcal{A})$ . З іншого боку простір  $R^n$  можна представити у вигляді  $R^n = R(\mathcal{A}) \oplus L(\mathcal{A})$ , де  $R(\mathcal{A})$  – множина значень оператора  $\mathcal{A}$ ,  $L(\mathcal{A})$  – пряме доповнення  $R(\mathcal{A})$  до  $R^n$ .

Позначимо через  $P$  оператор проектування на  $N(\mathcal{A})$ , а через  $Q$  – оператор проектування на  $L(\mathcal{A})$ . Так як  $A$  – квадратна матриця, то  $\dim N(\mathcal{A}) = \dim L(\mathcal{A})$ . З цього випливає, що  $N(\mathcal{A})$  і  $L(\mathcal{A})$  ізоморфні. Тоді існує лінійний оператор  $\mathcal{H}: N(\mathcal{A}) \rightarrow L(\mathcal{A})$ , взаємно-однозначно відображаючий  $N(\mathcal{A})$  на  $L(\mathcal{A})$ .

Через  $H_0$  і  $H_0^{(-1)}$  позначимо відповідно нульові інваріантні розширення  $H$  і  $H^{-1}$  на весь простір  $R^n$ .

**Лема 1.** Матриця  $A + QH_0P$  має обернену  $G = (A + QH_0P)^{-1}$ .

**Означення.** Матриця  $R_0 = G - PH_0^{-1}Q$  називається узагальненою оберненою матрицею до матриці  $A$ .



Теорема 1. Якщо  $\varphi_i, \psi_i, i = \overline{1, k}$  – власні вектори відповідно матриць  $A$  і  $A^*$ ,  $\varphi_i^{(j)}, \psi_i^{(j)}$  – відповідно жорданові ланцюги елементів  $\varphi_i, \psi_i$ , то узагальнено-обернена матриця має вигляд

$$R_0 = \left( A + \sum_{i=1}^k \left( \varphi_i^{(r_i-1)} \otimes \psi_i^{(r_i-1)} \right) \right)^{-1} - \sum_{i=1}^k \varphi_i \otimes \psi_i$$

Лема 2. Якщо  $A^*$  – спряжена матриця до матриці  $A$ , то

$$\dim N(\mathcal{A}) = \dim N(\mathcal{A}^*) = k.$$

Наслідок 1. Якщо матриця  $A$  є матрицею простої структури, тобто у матриці  $A$  відсутні приєднані елементи, то  $N(\mathcal{A}) = L(\mathcal{A})$ ,  $M(\mathcal{A}) = R(\mathcal{A})$  і маємо

$$R_0 = G - P = (A + P)^{-1} - P.$$

Відмітимо деякі властивості узагальнено-оберненої матриці  $R_0$ .

Лема 3. 
$$\begin{cases} R_0 A = I - P; \\ A R_0 = I - Q; \end{cases} \quad (1)$$

де  $I$  – одинична матриця,

$$P R_0 = R_0 Q = 0. \quad (2)$$

Наслідок 2. Узагальнено-обернена матриця  $R_0$  для матриці  $A$  при фіксованих  $P$  і  $Q$  однозначно визначається умовами (1) і однією з умов (2).

Примітка 1. Узагальнено-обернена матриця  $R_0$  є напівоберненою для  $A$ :

$$R_0 A R_0 = R_0, \quad A R_0 A = A.$$

Якщо  $M(\mathcal{A})$  і  $L(\mathcal{A})$  є відповідно ортогональними доповненнями для  $N(\mathcal{A})$  і  $R(\mathcal{A})$ , то  $R_0$  є псевдооберненою для  $A$ :

$$\begin{aligned} A R_0 A &= A; & R_0 A R_0 &= R_0 \\ (R_0 A)^* &= R_0 A; & (A R_0)^* &= A R_0. \end{aligned}$$

Наслідок 3. Нехай  $R_0$  – узагальнено-обернена матриця для  $A$ , що відповідає парі проекторів  $P$  і  $Q$ . Якщо  $P'$  і  $Q'$  – деяка інша пара проекторів відповідно на  $N(\mathcal{A})$  і  $L(\mathcal{A})$ , то їм відповідна узагальнено-обернена матриця  $R_0'$  визначається формулою:

$$R_0' = (I - P') R_0 (I - Q').$$

Примітка 2. Узагальнено-обернена матриця  $R_0$  для  $A$  не залежить від ізоморфізма  $\mathcal{H} : N(\mathcal{A}) \rightarrow L(\mathcal{A})$ .

### Література:

1. Вайберг М.М., Треногин В.А. Теория ветвления решений нелинейных уравнений. – М.: Наука, 1969, 527с.
2. Данорд Н., Шварц Дж. Линейные операторы. Общая теория. – М.: Изд-во иностр. лит., 1962, 895с.
3. Плоткин Я.Д., Турбин А.Ф. Обращение возмущенных на спектре линейных операторов. – УМЖ, т.23, №2, 1971, с.168-176.
4. Плоткин Я.Д., Турбин А.Ф. Обращение возмущенных на спектре нормально разрешимых линейных операторов. – УМЖ, т.27, №4, 1975, с.477-486.
5. Турбин А.Ф. Формулы для вычисления полуобратной и псевдообратной матриц. – Журн. вычислит. математики и математической физики, 14, №3, 1974, с.772-776.
6. Судаков Р. С. Теория псевдонапівобернених матриць та її використання в задачах оцінки надійності. – М.: «Знання», 1981. – 16с.
7. Судаков Р. С. Элементы непараметрической теории линейных систем. – М.: Научный совет по комплексной проблеме «Кибернетика» АН СССР, 1983. – 50 с.

## РОБОТИ А.К. СУШКЕВИЧА З ІСТОРІЇ МАТЕМАТИКИ

*Гриценко Я.О., Коржова О.В.*

*Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С.Сковороди*

У зв'язку із входженням України в сучасний освітній простір особливої актуальності набуває вивчення та творче використання набутого протягом кількох останніх століть як світового, так і вітчизняного педагогічного досвіду. Важливим є знання про окремих персоналій, які досягли певних успіхів у науковій сфері і, водночас, поєднували свою наукову роботу з педагогічною діяльністю. Такі особистості представляють величезний інтерес перш за все в контексті вивчення їх науково-педагогічної спадщини.

Аналіз історико-педагогічної літератури показує, що найбільш цікавим періодом для проведення такого дослідження у науково-практичному плані є кінець XIX – перша половина XX століття. Саме тоді здійснювалися пошуки нових освітньо-виховних систем, активно реформувалася сфера освіти. Серед когорти представників даного періоду виділяється постать Антона Казимировича Сушкевича (1889-1961) – видатного алгебраїста, педагога, який плідно працював упродовж багатьох років у Харківському університеті. Маючи великий педагогічний досвід, вчений своєю науковою і педагогічною діяльністю сприяв значному поліпшенню математичної освіти.

Творчість А.К. Сушкевича мало досліджена. В роботах [1], [2], [4] коротко представлені основні бібліографічні відомості. Досить аргументовано розкрито наукову діяльність А.К. Сушкевича в [1], [2]. Проте аналіз творчого доробку вченого не були предметом спеціального дослідження.

Саме тому, **мета** даної роботи – проаналізувати творчу спадщину Антона Казимировича Сушкевича.

Відповідно до мети поставлено такі **завдання дослідження**:

- визначити основні етапи життєвого і творчого шляху А.К.Сушкевича;
- охарактеризувати роботи А.К.Сушкевича з історії математики.

Антон Казимирович народився у місті Борисоглебськ (нині Воронежської області) у сім'ї інженера-залізничника. У 1907-1911 рр. слухав лекції в Берлінському університеті, зокрема Г. Фробеніуса, Г. Шварца, І. Шура. Оскільки диплом, одержаний за кордоном, у Росії не мав чинності, після повернення на батьківщину у 1913 р. закінчив Петербурзький університет [2].

Свою педагогічну діяльність А.К. Сушкевич почав у 1916 р., викладаючи математику в гімназіях Харкова. У 1917 р. здав магістерські іспити у Харківському університеті, і з 1918 р. почав працювати у ньому в якості приват-доцента, а вже з 1920 р. – в якості ад'юнкт-професора. Протягом 1921-1929 рр. Антон Казимирович – професор Воронежського університету. В цей час у Харкові захищає докторську дисертацію «Теорія дії як загальна теорія груп» (1926 р.).

Наприкінці 1929 р. А.К. Сушкевич був обраний дійсним членом Українського науково-дослідного інституту математики і механіки. У той же час працював професором Харківського геодезичного інституту. З 1933 р. і до кінця життя вчений працював у Харківському університеті.

А.К.Сушкевич був яскравим представником кращих традицій інтелігенції. Він володів багатьма іноземними мовами, був знавцем російської та західноєвропейської літератури. Закінчив Берлінську консерваторію по класу віолончелі, навчався у Л. Ростоповича гри на фортепіано [4].

Наукові інтереси А.К.Сушкевича пов'язані з різними областями алгебри. Більшість його робіт відносяться до теорії півгруп та інших алгебраїчних систем. Вчений є автором понад 60 наукових робіт, зокрема декількох чудових підручників з алгебри та теорії чисел, які витримали по кілька видань.

Серед чималих наукових інтересів А.К. Сушкевича гідне місце посідає галузь історії математики. Перу вченого належать такі помітні роботи, як: «Видатні математики Західної Європи XVIII-XIX ст.» (1946), «Позначення чисел у різних народів» (1948), «Матеріали з історії алгебри в Росії» (1951), «Дисертації з математики в Харківському університеті за 1805-1917 рр.» (1956). Охарактеризуємо кожну з них.

Стаття «**Позначення чисел у різних народів**» [7] була надрукована в 1948 р. у журналі «Математика в школі». Дана робота цінна тим, що містить в собі ряд оригінальних

таблиць: числові знаки різних народів, алфавітні позначення чисел; таблицю розвитку сучасних цифр від 100 р. до н.е. й до сьогодення.

«**Матеріали з історії алгебри в Росії в XIX ст. – на поч. XX ст.**» [6] були надруковані у IV випуску журналу «Історико-математичні дослідження» за 1951 р. і займають значну її частину (понад 200 сторінок). А.К. Сушкевич виконав велику роботу з вияву повного списку творів з алгебри (на російській та іноземній мовах), що належать перу російських математиків, а також іноземних творів, перекладених російською мовою. В цьому списку понад 250 робіт більш, ніж ста авторів, і включає не тільки оригінальні наукові роботи та монографії, але й підручники з алгебри.

Стаття складається з шістьох розділів:

I – Знання алгебри в Росії до кінця XVIII ст.;

II – Викладання алгебри в Росії на початку XIX ст.

Підручники алгебри початку XIX ст.;

III – Алгебра в Росії в другій чверті XIX ст.;

IV – Алгебра в російських університетах в другій половині XIX ст.

Підручники і монографії з алгебри;

V – Наукові роботи з алгебри російських математиків в другій половині XIX ст.;

VI – Алгебра в Росії на початку XX ст. (до 1917 р.).

В перших чотирьох розділах автор дає короткі відомості про стан знань алгебри і рівень викладання алгебри у Росії. На жаль, останні два розділи, що представляють найбільший інтерес для вивчення розвитку оригінальних алгебраїчних досліджень в Росії, дають читачеві лише матеріал у реферативному вигляді. При цьому, якщо в V розділі проведено хоча б попереднє класифікація матеріалу за основними розділами з алгебри, то в VI розділі роботи представлені в хронологічному порядку їх надрукування [3].

Наступна велика робота А.К. Сушкевича – «**Дисертації з математики у Харківському університеті за 1805-1917 рр.**» [5], яка вийшла у світ у 1956р. В цій роботі подано список осіб, які отримали вчені ступені магістра та доктора в Харківському університеті за період 112-ти років (1805-1917). За даний період у Харкові було захищено з прикладної та чистої математики 10 докторських і 14 магістерських дисертацій.

Теми дисертацій досить різноманітні: з алгебри, аналізу і теорії функцій, теорії диференціальних рівнянь і з різних галузей механіки. По одній дисертації з методики викладання диференціального числення, філософії математики та з нової на той час галузі математики – теорії апроксимації. Цікаво, що нема дисертацій з теорії чисел і теорії ймовірностей, які в дореволюційній Росії стояли на високому рівні, та всього одна дисертація з геометрії.

А.К. Сушкевич зауважив, що протягом перших 70-ти років ці дисертації в своїй більшості мали компілятивний характер. Але головне, що виявилось в цих дисертаціях, була велика ерудиція авторів, глибоке знайомство з літературою з даної теми. Деякі з цих дисертацій мали велике значення.

На жаль, рукопису «Видатні математики Західної Європи XVIII- XIX ст.» (1946) ми не знайшли.

Про роботи А.К. Сушкевича з історії математики можна сказати словами з російського прислів'я – «мал золотник, да дорог». Недаремно, за свої роботи з історії математики учений був удостоєний пам'ятної Ейлерівської медалі, піднесеної йому Радянським Національним об'єднанням істориків науки у 1957 р.

### **Література:**

1. Глускин Л.М., Ляпин Е.С. Антон Казимирович Сушкевич (к семидесятилетию со дня рождения ) // Успехи математических наук. – 1959. – т. XIV. – Вып. 1 (85). – С. 255-260.
2. Зінов'єва Н.С., Савочкіна Т.І. Вклад А.К. Сушкевича в теорію півгруп // Науково-дослідна робота студентів як чинник удосконалення проф. підготовки майбутнього вчителя: зб. наук. пр. – Х.: Факт, 2010. –Вип.1. – С. 117-119.
3. Рогаченко В.Ф. Историко-математические исследования (1951, Вып. IV). Критика и библиография // Успехи математических наук.-1954.- т. IX.- Вып. 3 (61).- С. 267-273.
4. Рыжий В.С. Из истории механико-математического факультета Харьковского университета. – Харьков, 2001. – С.45-46.
5. Сушкевич А.К. Диссертации в Харьковском университете за 1805-1917 гг. – Харьков,1957. – С. 91-115.

6. Сушкевич А.К. Материалы по истории алгебры в России в XIX в. и в начале XX в. // Историко-математические исследования. –1954. – Вып. IV. – С. 237-451.
7. Сушкевич А.К. Обозначение чисел у разных народов // Математика в школе. – 1948. – №4. – С. 1-1

## САМОСТІЙНА РОБОТА УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

**Дзежик Л.О., Таточенко В.І.**  
*Херсонський державний університет*

Головне завдання сучасної математики – навчити учнів самостійно працювати, оскільки теми надходження наукової інформації надзвичайно зросли і практично кожній людині, яка хоче мати роботу та продуктивно працювати, необхідно увесь час оновлювати свої знання, а то й перенавчатися, а це можливо лише за наявності в неї умінь і навичок самостійної роботи.

Метою статті є вивчення шляхів і способів формування і розвитку самостійної діяльності учнів, з'ясувати ефективність різних організаційних форм та засобів навчання у розв'язанні поставленої проблеми. Основні завдання:

1. Проаналізувати психолого-педагогічну і методичну літературу з питань діагностики та розвитку самостійної діяльності;
2. Сформувати методичні вимоги до змісту навчального матеріалу, вибору методів, організаційних форм, засобів навчання, що сприяють розвитку самостійної діяльності;
3. Вивчити шляхи і розробити способи формування та розвитку самостійності діяльності учнів, з'ясувати ефективність різних організацій форм та засобів навчання.

У термін «самостійна робота» ми вкладатимемо значно ширший зміст, відноситимемо сюди і самостійне вивчення теорії за підручником, і самостійне доведення теорем, і самостійне розв'язування задач, виконання різних завдань тощо.

Навчатись можна не тільки з слів учителя, не тільки під час колективного розв'язування задач і вправ, а й самостійно. Але навіть в умовах звичайної загальноосвітньої школи корисно час від часу пропонувати учням різні завдання для самостійної роботи.

В залежності від цілей, які ставляться перед самостійною роботою, вона може бути: перевіркою; підготовчою; навчальною; тренівною; закріплюючою; повторительною; розвивальною; творчою; контрольною. Основна функція перевірних робіт – контролююча.

Самостійними завданнями підготовчого характеру можуть бути усні чи письмові вправи на повторення, зіставлення певних фактів, правил, дій тощо.

До тренівних відносять завдання на розпізнавання різних об'єктів і їх властивостей. Наприклад, які з даних графіків є графіком показникової функції?

До закріплюючих можна віднести самостійні роботи, які сприяють розвитку логічного мислення і потребують комбінованого використання різних правил і теорем.

Дуже важливі так звані тематичні роботи. Перед вивченням нової теми вчитель повинен знати, чи підготовленні школярі, чи є в них необхідні знання, які недоліки можуть затрудняти вивчення нового матеріалу.

Самостійними роботами розвивального характеру можуть бути домашні завдання по складанню докладів на окремі теми, підготовка до олімпіади, науково-творчих конференцій, проведення в школі днів математики. На уроках – це самостійні роботи, потребуючі вміння розв'язувати пошукові задачі.

Великий інтерес виконують в учнів творчі самостійні роботи, які передбачають високий рівень самостійності. Творчою самостійною діяльністю ми називаємо діяльність учнів за самостійно розробленим планом, самостійно організовану, самокоректовану, спрямовану на розв'язання нестандартної задачі, проблеми, на пошук алгоритму та ін.

Наприклад, завдання на пошук 2-го, 3-го і т. д. способу рішення задачі.

Контрольні роботи є необхідною умовою досягнення очікуваних результатів навчання. Розробка текстів контрольних робіт повинні бути однією з основних форм фіксування цілей навчання, в тому числі і мінімальних.

Пропонувати учням самостійно опрацьовувати за підручником теоретичний матеріал треба хоча б один-два рази за чверть (залежно від того, як вони вміють працювати з книгою). Основна мета таких завдань — навчити учнів читати математичний текст, інакше кажучи, навчити їх учитися.

Самостійна робота учнів за підручником, навчальними посібниками, науково-популярною літературою - важливий для самоосвіти прийом навчальної роботи, якому необхідно спеціально і цілеспрямовано навчати учнів як в основній, так і в старшій школі.

Найефективнішою самостійною роботою є творча. Творча самостійна діяльність учнів – діяльність за самостійно розробленими планом, самоорганізована, самокерована, спрямована на розв'язання нестандартної, проблемної задачі, на пошук алгоритму.

Самостійна робота учнів – учбова діяльність, що припускає їх максимальну пізнавальну активність при мінімальності або відсутності безпосереднього керівництва нею ззовні.

### Література:

1. Айзенберг М.И. Обучение учащихся методом самостоятельной работы с учебником // Повышение эффективности обучения математике в школе.-М.,1989.-с.220-230.
2. Колягин Ю.М. Методика преподавания математики в средней школе. Общая методика. Учеб. пособие для студентов физ-мат фак. Пед. институтов. –М., «Просвещение», 1975.
3. Фоменко Е.Н. Содержание и структура самостоятельных работ, ориентированных на формирование и развитие познавательного интереса учащихся в обучении математике. // Наука и школа. – 2000.

## РОЗВ'ЯЗАННЯ ПЕРШОЇ ГРАНИЧНОЇ ЗАДАЧІ ДЛЯ ЧВЕРТІ ПЛОЩИНИ ПІВПРСТОРУ

**Кисиленко А. Ю., Пуди А. Ю.**

*Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С. Сковороди*

Математична фізика являє собою, можливо, одне з самих значних досягнень людського розуму. Ця теорія знаходиться на стику математики і фізики, оскільки такі моделі описують конкретні фізичні процеси, а методи побудови і дослідження цих моделей є математичними. Задачі математичної фізики допомагають студентам бачити застосування математичних знань, вчать за звичними позначеннями величин  $x$ ,  $y$  бачити конкретні фізичні змінні та сталі.

У навчальній, методичній, науково-популярній літературі з математичної фізики висвітлення розв'язання неоднорідних задач параболічного типу здійснюється досить фрагментарно та відповідний матеріал не систематизовано до вигляду, придатного для використання на практиці. Отже, оскільки курс методів математичної фізики обмежується, зазвичай, вивченням однорідних задач параболічного типу, то постає потреба розглянути знаходження розв'язків неоднорідних задач параболічного типу.

Метою даної роботи є розв'язання першої граничної задачі для чверті площини півпростору.

Постановка першої граничної задачі. Знайти в області  $D(0 < x < \infty, 0 < y < \infty, t > 0)$  розв'язок неоднорідного рівняння теплопровідності

$$\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \left( \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) + F(x, y, t) \quad (1)$$

з початковою умовою

$$u|_{t=0} = f(x, y) \quad (2)$$

і граничними умовами

$$u|_{x=0} = \varphi(y, t) \quad (3)$$

$$u|_{y=0} = \psi(x, t) \quad (4)$$

Застосуємо синус перетворення Фур'є за змінною  $x$  та одержимо наступну задачу:

$$\frac{\partial \tilde{u}}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 \tilde{u}}{\partial y^2} - a^2 s^2 \tilde{u}(s, y, t) + a^2 s \sqrt{\frac{2}{\pi}} \varphi(y, t) + \tilde{F}(s, y, t) \quad (5)$$

$$\tilde{u}|_{t=0} = \tilde{f}(s, y) \quad (6)$$

$$\tilde{u}|_{t=0} = \tilde{\psi}(s, t) \quad (7)$$

$$\text{де } \tilde{f}(s, y) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^{\infty} f(x, y) \sin sx dx, \quad \tilde{\psi}(s, t) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^{\infty} \psi(x, t) \sin sx dx,$$

$$\tilde{F}(s, y, t) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^{\infty} F(x, y, t) \sin sx dx.$$

Надалі, застосовуючи синус перетворення Фур'є за змінною  $y$ , задача (5) – (7) зводиться до неоднорідного диференціального рівняння відносно  $\tilde{u}(s, s_1, t)$  з відповідною початковою умовою, тобто:

$$\frac{d\tilde{u}(s, s_1, t)}{dt} = -a^2 s^2 \tilde{u}(s, s_1, t) - a^2 s_1^2 \tilde{u}(s, s_1, t) + a^2 s \sqrt{\frac{2}{\pi}} \tilde{\varphi}(s_1, t) + a^2 s_1 \tilde{\psi}(s, t) + \tilde{F}(s, s_1, t)$$

$$\frac{d\tilde{u}(s, s_1, t)}{dt} = -a^2 (s^2 + s_1^2) \tilde{u}(s, s_1, t) + a^2 s \sqrt{\frac{2}{\pi}} \tilde{\varphi}(s_1, t) + a^2 s_1 \sqrt{\frac{2}{\pi}} \tilde{\psi}(s, t) + \tilde{F}(s, s_1, t) \quad (8)$$

$$\frac{d\tilde{u}}{dt} = -a^2 (s^2 + s_1^2) \tilde{u}(s, s_1, t) + \tilde{\Phi}(s, s_1, t) \quad (9)$$

$$\tilde{u}|_{t=0} = \tilde{f}(s, s_1) \quad (10)$$

$$\text{Тут } \tilde{f}(s, s_1) = \frac{2}{\pi} \int_0^{\infty} \int_0^{\infty} f(x, y) \sin sx \sin s_1 y dx dy,$$

$$\tilde{u}(s, s_1, t) = \frac{2}{\pi} \int_0^{\infty} \int_0^{\infty} u(x, y, t) \sin sx \sin s_1 y dx dy,$$

$$\tilde{F}(s, s_1, t) = \frac{2}{\pi} \int_0^{\infty} \int_0^{\infty} F(x, y, t) \sin sx \sin s_1 y dx dy,$$

$$\tilde{\Phi} = a^2 s \sqrt{\frac{2}{\pi}} \tilde{\varphi}(s_1, t) + a^2 s_1 \sqrt{\frac{2}{\pi}} \tilde{\psi}(s, t) + \tilde{F}(s, s_1, t). \quad (10)$$

Розв'язуючи (9) – (10) методом варіації довільної сталої одержимо вираз:

$$\tilde{u}(s, s_1, t) = \int_0^t \tilde{\Phi}(s, s_1, \tau) e^{-a^2 (s^2 + s_1^2)(t-\tau)} d\tau + \tilde{f} \cdot e^{-a^2 s^2 t} \cdot e^{-a^2 s_1^2 t} \quad (11)$$

Підставляємо (10) у розв'язок, тоді рівняння (11) матиме вигляд:

$$\begin{aligned} \tilde{u}(s, s_1, t) = & a^2 \sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^t s e^{-a^2 s^2 (t-\tau)} \cdot \tilde{\varphi}(s_1, \tau) e^{-a^2 s_1^2 (t-\tau)} d\tau + \\ & + a^2 \sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^t s_1 e^{-a^2 s_1^2 (t-\tau)} \cdot e^{-a^2 s^2 (t-\tau)} \cdot \tilde{\psi}(s, \tau) d\tau + \tilde{f} e^{-a^2 s^2 t} \cdot e^{-a^2 s_1^2 t} + \\ & + \int_0^t \tilde{F}(s, s_1, \tau) e^{-a^2 s_1^2 (t-\tau)} \cdot e^{-a^2 s^2 (t-\tau)} d\tau \end{aligned} \quad (12)$$

Знаходимо відповідні обернені синус перетворення Фур'є. Маємо:

$$\sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^{\infty} s_1 e^{-a^2 s_1^2 (t-\tau)} \sin s y dy = \frac{y}{2\sqrt{2}a^3 (t-\tau)^{\frac{3}{2}}} e^{-\frac{y^2}{4a^2(t-\tau)}}$$

$$\sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^{\infty} e^{-a^2 s^2 (t-\tau)} \sin s x dx = \frac{1}{a\sqrt{2(t-\tau)}} e^{-\frac{x^2}{4a^2(t-\tau)}}$$

$$\sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^{\infty} s e^{-a^2 s^2 (t-\tau)} \sin s x dx = \frac{x}{2\sqrt{2}a^3 (t-\tau)^{\frac{3}{2}}} e^{-\frac{x^2}{4a^2(t-\tau)}}$$

$$\sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^{\infty} e^{-a^2 s_1^2 (t-\tau)} \sin s y dy = \frac{1}{a\sqrt{2(t-\tau)}} e^{-\frac{y^2}{4a^2(t-\tau)}}$$

А для відповідних доданків застосовуємо теорему згортки:

$$\begin{aligned} & a^2 \sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^t s e^{-a^2 s^2 (t-\tau)} \cdot \tilde{\varphi}(s_1, \tau) e^{-a^2 s_1^2 (t-\tau)} d\tau = \\ & = a^2 \sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^t \frac{x}{2\sqrt{2}a^3 (t-\tau)^{\frac{3}{2}}} e^{-\frac{x^2}{4a^2(t-\tau)}} d\tau \cdot \sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{1}{2} \int_0^{\infty} \frac{\varphi(\eta, \tau)}{a\sqrt{2(t-\tau)}} \left[ e^{-\frac{(y-\eta)^2}{4a^2(t-\tau)}} - e^{-\frac{(y+\eta)^2}{4a^2(t-\tau)}} \right] d\eta = \\ & = \int_0^t \frac{x}{4a^2(t-\tau)^2 \pi} \int_0^{\infty} \varphi(\eta, \tau) \left[ e^{-\frac{x^2+(y-\eta)^2}{4a^2(t-\tau)}} - e^{-\frac{x^2+(y+\eta)^2}{4a^2(t-\tau)}} \right] d\eta d\tau = \\ & = \int_0^t d\tau \int_0^{\infty} \frac{x \cdot \varphi(\eta, \tau)}{4a^2 \pi (t-\tau)^2} \left[ e^{-\frac{x^2+(y-\eta)^2}{4a^2(t-\tau)}} - e^{-\frac{x^2+(y+\eta)^2}{4a^2(t-\tau)}} \right] d\eta \\ & a^2 \sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^t s_1 e^{-a^2 s_1^2 (t-\tau)} e^{-a^2 s^2 (t-\tau)} \cdot \tilde{\psi}(s, t) d\tau = \\ & = a^2 \sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^t \frac{y}{2\sqrt{2}a^3 (t-\tau)^{\frac{3}{2}}} e^{-\frac{y^2}{4a^2(t-\tau)}} d\tau \cdot \sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{1}{2} \int_0^{\infty} \frac{\psi(\xi, \tau)}{a\sqrt{2(t-\tau)}} \left[ e^{-\frac{(x-\xi)^2}{4a^2(t-\tau)}} - e^{-\frac{(x+\xi)^2}{4a^2(t-\tau)}} \right] d\xi = \\ & = \int_0^t \frac{y}{4a^2(t-\tau)^2 \pi} \int_0^{\infty} \psi(\xi, \tau) \left[ e^{-\frac{y^2+(x-\xi)^2}{4a^2(t-\tau)}} - e^{-\frac{y^2+(x+\xi)^2}{4a^2(t-\tau)}} \right] d\xi d\tau = \\ & = \int_0^t d\tau \int_0^{\infty} \frac{y \cdot \psi(\xi, \tau)}{4a^2 \pi (t-\tau)^2} \left[ e^{-\frac{(x-\xi)^2+y^2}{4a^2(t-\tau)}} - e^{-\frac{(x+\xi)^2+y^2}{4a^2(t-\tau)}} \right] d\xi \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \tilde{f} e^{-a^2 s^2 t} \cdot e^{-a^2 s_1^2 t} \stackrel{\square}{=} \frac{1}{2} \sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{1}{2} \sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^\infty \int_0^\infty \frac{f(\xi, \eta)}{a\sqrt{2t} \cdot a\sqrt{2t}} \left[ e^{-\frac{(x-\xi)^2}{4a^2 t}} - e^{-\frac{(x+\xi)^2}{4a^2 t}} \right] \times \\ & \times \left[ e^{-\frac{(y-\eta)^2}{4a^2 t}} - e^{-\frac{(y+\eta)^2}{4a^2 t}} \right] d\xi d\eta = \int_0^\infty \int_0^\infty \frac{f(\xi, \eta)}{4\pi a^2 t} \left[ e^{-\frac{(x-\xi)^2}{4a^2 t}} - e^{-\frac{(x+\xi)^2}{4a^2 t}} \right] \cdot \left[ e^{-\frac{(y-\eta)^2}{4a^2 t}} - e^{-\frac{(y+\eta)^2}{4a^2 t}} \right] d\xi d\eta \\ & \int_0^t \tilde{F}(s, s_1, \tau) e^{-a^2 s_1^2 (t-\tau)} \cdot e^{-a^2 s^2 (t-\tau)} d\tau \stackrel{\square}{=} \int_0^t d\tau \int_0^\infty \int_0^\infty \frac{F(\xi, \eta, \tau)}{4a^2 \pi (t-\tau)} \left[ e^{-\frac{(x-\xi)^2}{4a^2 t}} - e^{-\frac{(x+\xi)^2}{4a^2 t}} \right] \times \\ & \times \left[ e^{-\frac{(y-\eta)^2}{4a^2 t}} - e^{-\frac{(y+\eta)^2}{4a^2 t}} \right] d\xi d\eta \end{aligned}$$

В результаті, розв'язок поставленої задачі (1) - (4) має вигляд:

$$\begin{aligned} u(x, y, t) &= \int_0^\infty \int_0^\infty \frac{f(\xi, \eta)}{4\pi a^2 t} \left[ e^{-\frac{(x-\xi)^2}{4a^2 t}} - e^{-\frac{(x+\xi)^2}{4a^2 t}} \right] \cdot \left[ e^{-\frac{(y-\eta)^2}{4a^2 t}} - e^{-\frac{(y+\eta)^2}{4a^2 t}} \right] d\xi d\eta + \\ &+ \int_0^t d\tau \int_0^\infty \frac{y \cdot \psi(\xi, \tau)}{4a^2 \pi (t-\tau)^2} \left[ e^{-\frac{(x-\xi)^2 + y^2}{4a^2 (t-\tau)}} - e^{-\frac{(x+\xi)^2 + y^2}{4a^2 (t-\tau)}} \right] d\xi + \\ &+ \int_0^t d\tau \int_0^\infty \frac{x \cdot \varphi(\eta, \tau)}{4a^2 \pi (t-\tau)^2} \left[ e^{-\frac{x^2 + (y-\eta)^2}{4a^2 (t-\tau)}} - e^{-\frac{x^2 + (y+\eta)^2}{4a^2 (t-\tau)}} \right] d\eta + \\ &+ \int_0^t d\tau \int_0^\infty \int_0^\infty \frac{F(\xi, \eta, \tau)}{4a^2 \pi (t-\tau)} \left[ e^{-\frac{(x-\xi)^2}{4a^2 t}} - e^{-\frac{(x+\xi)^2}{4a^2 t}} \right] \cdot \left[ e^{-\frac{(y-\eta)^2}{4a^2 t}} - e^{-\frac{(y+\eta)^2}{4a^2 t}} \right] d\xi d\eta \end{aligned}$$

Отже, ми розв'язали першу граничну задачу для чверті площини півпростору та відновили той ланцюг умовиводів, який схований за записом умови і отриманого результату. Це дає змогу узагальнити та систематизувати знання студентів з даної теми, спонукати їх виходити за рамки курсу, вести подальшу дослідницьку роботу.

#### Література:

1. Араманович И. Г., Левин В. И. Уравнения математической физики. М., 1969. – 288с.
2. Несис Е. И. Методы математической физики. Учебн. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. М., «Просвещение», 1977. – 199с.
3. Соболев С. А. Уравнения математической физики. М., 1966. – 444с.

## ЗАДАЧІ ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ ДЛЯ ПРЯМОКУТНИКА

**Колій Ю.А., Пуди А.Ю.**

*Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С. Сковороди*

Виховання компетентнісної особистості – головне завдання як вчителів основної школи так і педагогів вищих навчальних закладів. Однією з головних видів компетентностей є математична, розвиток якої забезпечує професіоналів з будь-якої діяльності. Відповідно, необхідністю постає не лише удосконалення навчальних програм, а орієнтування студентської молоді на наукову роботу.

Курс методів математичної фізики обмежується, зазвичай, вивченням однорідних задач параболічного типу, то постає потреба розглянути заходження розв'язків неоднорідних задач



параболічного типу. Тобто відновити той ланцюг умовиводів, який схований за записом умови і отриманого результату. Це дасть змогу узагальнити та систематизувати знання студентів з даної теми, спонукати їх виходити за рамки курсу, вести дослідницьку роботу. Таким чином розглянемо задачу теплопровідності в прямокутнику з заданими початковою та граничними умовами.

Перша гранична задача

Знайти в області  $D$  ( $0 < x < l, 0 < y < h, t > 0$ ) розв'язок рівняння

$$\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \left( \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) + F(x, y, t) \quad (1.1)$$

з початковими умовами

$$u(x, y, t)|_{t=0} = f(x, y) \quad (1.2)$$

і граничними умовами

$$u(x, y, t)|_{x=0} = \varphi_1(y, t) \quad (1.3)$$

$$u(x, y, t)|_{x=l} = \varphi_2(y, t) \quad (1.4)$$

$$u(x, y, t)|_{y=0} = \phi_1(x, t) \quad (1.5)$$

$$u(x, y, t)|_{y=h} = \phi_2(x, t) \quad (1.6)$$

Розв'язок поставленої задачі шукаємо у вигляді ряду за власними функціями першої граничної задачі за однією з координатних змінних.

$$u(x, y, t) = \sum_{k=0}^{\infty} u_k(y, t) \sin \frac{k\pi}{l} x, \quad (1.7)$$

де коефіцієнт  $u_k(y, t)$  визначаємо за формулою

$$u_k(y, t) = \frac{2}{l} \int_0^l u(x, y, t) \sin \frac{k\pi}{l} x dx \quad (1.8)$$

Виразимо  $u_k(y, t)$  через задані функції  $F(x, y, t), f(x, y), \varphi_1(y, t), \varphi_2(y, t)$ . З цією метою помножимо обидві частини рівняння (1.1) і інтегруємо в межах від 0 до  $l$ . Інтегруючи за частинами двічі член, що містить  $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ ,

рівняння виду

$$\frac{\partial u_k}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 u_k}{\partial y^2} - a^2 \frac{k^2 \pi^2}{l^2} u_k(y, t) + 2a^2 \frac{k\pi}{l^2} [\varphi_1(y, t) - (-1)^k \varphi_2(y, t)] + F_k(y, t) \quad (2.1)$$

з початковою умовою

$$u_k(y, t)|_{t=0} = f_k(y), \quad (2.2)$$

$$\text{де } F_k(y, t) = \frac{2}{l} \int_0^l F(x, y, t) \sin \frac{k\pi}{l} x dx. \quad (2.3)$$

$$\text{Нехай, } \Phi_k(y, t) = 2a^2 \frac{k\pi}{l^2} [\varphi_1(y, t) - (-1)^k \varphi_2(y, t)] + F_k(y, t) \quad (2.4)$$

відповідно отримуємо рівняння

$$\frac{\partial u_k}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 u_k}{\partial y^2} - a^2 \frac{k^2 \pi^2}{l^2} u_k(y, t) + \Phi_k(y, t) \quad (2.5)$$

з початковою умовою (2.2) та граничними умовами (1.5), (1.6). Розв'язок такого рівняння шукаємо аналогічно до (1.1). Таким чином,

$$u_k(y, t) = \sum_{n=1}^{\infty} u_{k,n}(t) \sin \frac{n\pi}{h} y, \quad (2.6)$$

де коефіцієнт визначаємо за формулою

$$u_{k,n}(t) = \frac{2}{h} \int_0^h u_k(y, t) \sin \frac{n\pi}{h} y dy \quad (2.7)$$

Виразимо  $u_{k,n}(t)$  через задані функції  $\Phi_k(y, t)$ ,  $f_k(y)$ ,  $\phi_{1k}(t)$ ,  $\phi_{2k}(t)$ . З цією метою помножимо обидві частини рівняння (2.5) і інтегруємо в межах від 0 до  $h$ . Інтегруючи за частинами двічі член, що містить  $\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}$

рівняння виду

$$\frac{du_{k,n}}{dt} = a^2 \frac{2}{h} \left[ \frac{n\pi}{h} \phi_{1k}(t) - \frac{n\pi}{h} (-1)^n \phi_{2k}(t) \right] - u_{k,n}(t) \left( a^2 \frac{n^2 \pi^2}{h^2} + a^2 \frac{k^2 \pi^2}{l^2} \right) + \Phi_{k,n}(t) \quad (3.1)$$

з початковою умовою

$$u_{k,n}(t)|_{t=0} = f_{k,n}, \quad (3.2)$$

$$\text{де } \Phi_{k,n}(t) = \frac{2}{h} \int_0^h \Phi_k(y, t) \sin \frac{n\pi}{h} y dy \quad (3.3)$$

$$f_{k,n} = \frac{2}{l} \frac{2}{h} \int_0^l \int_0^h f(x, y) \sin \frac{k\pi}{l} x \sin \frac{n\pi}{h} y dx dy \quad (3.4)$$

$$\text{Нехай, } \Phi_{k,n}^*(t) = 2a^2 \frac{k\pi}{l^2} [\phi_{1k}(t) - (-1)^n \phi_{2k}(t)] + \Phi_{k,n}(t) \quad (3.5)$$

Відповідно, рівняння (3.1) матиме вигляд:

$$\frac{du_{k,n}}{dt} + \left( a^2 \frac{k^2 \pi^2}{l^2} + a^2 \frac{n^2 \pi^2}{h^2} \right) u_{k,n}(t) = \Phi_{k,n}^*(t) \quad (3.6)$$

Таким чином, розв'язок звичайного диференціального рівняння (3.1) з початковою умовою (3.2) набуде вигляду:

$$u_{k,n}(t) = \int_0^t \Phi_{k,n}^*(\tau) e^{-(\lambda_k^2 + \lambda_n^2)(t-\tau)} d\tau + f_{k,n} e^{-(\lambda_k^2 + \lambda_n^2)t}, \quad (3.7)$$

$$\text{де } \lambda_k = \frac{ak\pi}{l} \text{ та } \lambda_n = \frac{an\pi}{h}$$

Підставляємо цей вираз в розв'язок (2.5), а потім (1.7), використовуючи позначення (3.6), (3.4), (3.3), (2.4), (2.3) та (1.8), і, змінюючи формально порядок сумування, будемо мати:

$$\begin{aligned} u(x, y, t) = & \int_0^t \sum_{n=0}^{\infty} a \frac{2}{h} \lambda_n e^{-\lambda_n^2(t-\tau)} \sin \frac{\lambda_n}{a} y \sum_{k=0}^{\infty} \frac{2}{l} \int_0^l [\phi_1(\xi, \tau) - (-1)^k \phi_2(\xi, \tau)] e^{-\lambda_k^2(t-\tau)} \sin \frac{\lambda_k}{a} \xi \sin \frac{\lambda_k}{a} x d\xi dx + \\ & + \int_0^t \sum_{k=0}^{\infty} 2a \frac{\lambda_k}{l} e^{-\lambda_k^2(t-\tau)} \sin \frac{\lambda_k}{a} x \sum_{n=0}^{\infty} \frac{2}{h} \int_0^h [\phi_1(\eta, \tau) - (-1)^n \phi_2(\eta, \tau)] e^{-\lambda_n^2(t-\tau)} \sin \frac{\lambda_n}{a} \eta \sin \frac{\lambda_n}{a} y d\eta d\tau + \\ & + \int_0^t \int_0^l \int_0^h F(x, y, t) \sum_{k=1}^{\infty} \frac{2}{h} e^{-\lambda_k^2(t-\tau)} \sin \frac{\lambda_k}{a} \xi \sin \frac{\lambda_k}{a} x \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{h} e^{-\lambda_n^2(t-\tau)} \sin \frac{\lambda_n}{a} \eta \sin \frac{\lambda_n}{a} y d\xi d\eta d\tau + \\ & + \int_0^t \int_0^h f(\xi, \eta) \sum_{k=1}^{\infty} \frac{2}{l} \sin \frac{\lambda_k}{a} \xi \sin \frac{\lambda_k}{a} x e^{-\lambda_k^2 t} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{h} \sin \frac{\lambda_n}{a} \eta \sin \frac{\lambda_n}{a} y e^{-\lambda_n^2 t} d\xi d\eta \quad (1.9) \end{aligned}$$

Нарешті одержуємо розв'язок поставленої задачі у вигляді подвійних рядів Фур'є. звичайно, це формальний розв'язок задачі, необхідно довести, що рівняння (1.9) є розв'язком рівняння (1.1) з початковою умовою (1.2) та граничними умовами (1.2)-(1.6).

Таким чином, в перспективі – доведення відповідності розв'язків розв'язків рівнянь та розв'язок другої граничної задачі.

### **Література:**

1. Толстов Г.И., Ряды Фурье, Гос. издат. физ.-мат, лит. М. 1960.
2. Очан Ю.С., Методы математической физики: Издат «Высшая школа», М., 1965.
3. Тихонов А.Н., Самарський А.А. Уравнения математической физики: М., Наука 1977.

## **ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАСТУПНОСТІ НАВЧАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ШКОЛАХ ТА ПЕДАГОГІЧНИХ ВНЗ**

***Кот І.В., Моторіна В.Г.***

*Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С. Сковороди*

Математика і вища математична освіта в сучасних умовах відіграють базову роль у підготовці майбутніх фахівців у галузі математики, техніки, комп'ютерних та інформаційних технологій, виробництва, економіки, управління як у плані формування певного рівня математичної культури, інтелектуального розвитку, так і в плані формування наукового світогляду, розуміння сутності практичної спрямованості. Формування таких рис, як фундаментальність, логічна строгість, абстрактність, відповідальність, аргументованість, алгоритмічність повинно відбуватися не тільки шляхом включення в даний курс додаткового навчального матеріалу, але і шляхом наступності навчання.

Поняття «наступність у навчанні» вперше отримало теоретичне обґрунтування в працях Е. Баллера, Г. Ісаєнка, ставши згодом предметом багатьох досліджень у вітчизняній та зарубіжній педагогіці. Її понятійний тезаурус найбільш повно представлено в працях К. Абульханової-Славської, С. Батишева, В. Безрукової, А. Бушлі, Б. Величковського, М. Махмутова, В. Сластьоніна, В. Тамаріна та ін.

Мета статті – теоретично обґрунтувати забезпечення наступності навчання математики в загальноосвітніх школах та педагогічних ВНЗ.

Для реалізації поставленої мети розв'язувались наступні завдання: здійснити теоретичний аналіз наукових підходів до розв'язання проблеми забезпечення наступності в навчанні елементів математичного аналізу в загальноосвітніх школах та педагогічних ВНЗ; виявити та теоретично обґрунтувати організаційно-педагогічні умови забезпечення наступності в навчанні елементів математичного аналізу.

Наступність – це «загально-педагогічна закономірність, яка проявляється в єдності навчально-виховного процесу. Обов'язковою умовою успішного навчання і виховання є наступність, спрямована від одного року навчання до другого, наступність між різними етапами навчання: загальноосвітньою школою та ВНЗ» [1, с.8].

Ми поділяємо точку зору Т. Куриленко [2] та М. Піскунова [3] про необхідність розвитку наступності між середньою і вищою школами, що забезпечує реалізацію таких принципів як науковість, систематичність, послідовність, доступність. Разом з тим, не погоджуємося, що невідповідність результатів успішності на першому курсі і результатів ЗНО, підсумкової державної атестації пояснюється лише відсутністю наступності між середньою та вищою школами.

Розглянемо наступність в навчанні математики, яка передбачає забезпечення нерозривного зв'язку між знаннями, отриманими учнями в школі і педагогічних ВНЗ. Знання, вміння і навички з математики у вищих закладах освіти повинні розширюватися та поглиблюватися, а окремі уявлення і поняття отримати подальший розвиток. Тобто, перенесення здобутих у школі математичних знань, умінь і навичок на засвоєння вищої математики і нових видів навчальної діяльності. Основним завданням при забезпеченні наступності при навчанні вищої математики є знаходження доцільного поєднання змісту, методів, форм і засобів навчання, що сприяє адаптації студентів у навчальному закладі.

Б. Тагановим [4] розглянута проблема наступності навчання математики в загальноосвітній і вищій школах, яка відноситься до поліпшення якості математичної освіти студентів через дотримання наступності у змісті, методах і формах навчання на двох етапах навчання в загальноосвітній школі та ВНЗ. Труднощі, які відчуває студент на початку навчання у педагогічному ВНЗ можна умовно поділити на: соціальні, психологічні, дидактичні.

Зупинимося на характеристиці дидактичних труднощів: 1) недостатній базовий рівень знань з математики за середню школу; 2) недостатній рівень сформованості навичок навчальної роботи (конспектування лекцій, організація та планування самостійної роботи, невміння працювати з навчальною літературою тощо); 3) невідповідність стереотипу навчальної діяльності, сформованого у старшій школі, тому стереотипу, який потребують умови навчання у ВНЗ; 4) недостатня мотивація вивчення математичних дисциплін студентами нематематичних спеціальностей. Однією з основних причин виникнення даних труднощів у студентів, ми вбачаємо у недостатньому забезпеченні наступності між загальноосвітньою школою та педагогічним ВНЗ.

Важливим завершенням функціональної лінії шкільного курсу «Математика» є розгляд понять похідної та інтеграла, які є необхідним інструментом дослідження руху. Проте шкільний курс математики не передбачає подальшого розвитку навичок техніки інтегрування.

Відповідно з державними вимогами до рівня загальноосвітньої підготовки учні повинні зі школи **знати**: означення первісної і невизначеного інтеграла та їх основні властивості; властивості визначеного інтеграла, **уміти**: знаходити первісні та визначений інтеграл за допомогою правил знаходження первісних та найпростіших перетворень; площі криволінійних трапецій; виділяти первісну, що задовольняє задані початкові умови, **здатні**: описувати поняття визначеного інтеграла; відновлювати закон руху за заданою швидкістю, швидкість за прискоренням; обчислювати інтеграл за допомогою основних властивостей і формули Ньютона-Лейбніца.; застосовувати визначений інтеграл до розв'язання геометричних задач.

Навчальний курс «Математичний аналіз» в педагогічному університеті має метою дати наукове обґрунтування тих понять, перші уявлення про які даються в школі і які не висвітлюються іншими математичними курсами. Це такі фундаментальні поняття як функція, границя функції, неперервність, диференційованість, інтегрованість функції.

Отже, однією з умов удосконалення системи вивчення елементів математичного аналізу у педагогічних ВНЗ, яка б сприяла підвищенню рівня математичних знань і подоланню труднощів переходу від однієї навчальної системи до іншої є успішне забезпечення наступності навчання у змісті, методах, формах навчання з урахуванням основних причин виникнення дидактичних труднощів у студентів першого курсу. Дотримання наступності між загальноосвітньою школою та педагогічним ВНЗ допоможе першокурснику швидше адаптуватися до нових умов навчання.

#### **Література:**

1. Ситникова Д.Т. Дидактические условия преемственности в формах и методах обучения в средней и высшей школах: Автореферат дис. Канд. Пед. Наук:13.00.02.-Казань, 1985.-16с.
2. Куриленко Т.М. Основы учебно-воспитательной работы со студентами младших курсов.- Минск: Высшая школа, 1978.-103с.
3. Пискунов М.У. Организация учебного труда студентов.-Минск: БГУ, 1982.-142с.
4. Таганов Б. Преемственность в обучении математики между средней школой и вузом: Автореферат дис. канд. пед. Наук:13.00.02/Национальный педагогический университет им. М.П. Драгоманова-К.,1991.-23с.

## **ГЕОМЕТРИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК МЕТОД І ЗАСІБ РОЗВ`ЯЗУВАННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАДАЧ**

***Краєцова Т.С., Макарова І.Л.***

*Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С.Сковороди*

У світлі розбудови Болонської системи навчання в Україні, актуальним на наш погляд є інтенсивне застосування математичних методів у різноманітних галузях теоретичного знання й практичної діяльності людини. Володіння математичним методом є ключовою компетенцією членів суспільства знань: уміння формалізувати дослідне явище, вміння будувати математичну модель, досліджувати її, формулювати гіпотези, доводити гіпотези або будувати до них контрприклад, інтерпретувати отримані результати у термінах вихідної області та застосування знань і практичної діяльності людини.

Актуальність проблеми зумовила задачі дослідження:

1. Обґрунтувати побудову математичної моделі
2. Дослідити застосування методу геометричного моделювання.

Відомо, проте, що жодний матеріальний предмет чи система предметів, а також реальні зв'язки чи взаємодії між ними не є безпосередніми об'єктами математичних досліджень. Для застосування математичного апарата щодо вивчення реальних процесів та ситуацій, потрібно побудувати їх математичні моделі. Математичними моделями називають системи математичних відношень, які описують той чи інший процес або явище за допомогою математичних символів.

Для побудови математичних моделей використовують різні математичні засоби: рівняння, графіки, таблиці, схеми, співвідношення математичної логіки, геометричні конструкції.

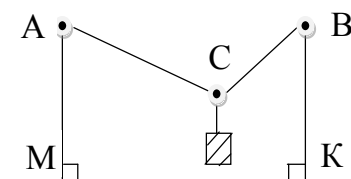
Процес розв'язування практичної задачі можна поділити на три етапи: вибір методу розв'язування, аналіз даних задач та вибір методу розв'язування, аналіз добутого результату, з'ясування його відмінності з тим об'єктом, який моделювався.

На наш погляд щодо формування елементів процедурної математичної компетентності ефективним є метод геометричного моделювання – так званий метод спрямлення. Є поняття так званого класу політехнічних текстових задач, що потребують знань щодо міжпредметних зв'язків з профільюючими предметами технічного напрямку, та нових вмінь будувати математичні моделі на базі логіко-математичного аналізу базових даних.

Як приклад наведемо задачі на базі яких можливо реалізувати міжпредметний зв'язок з фізикою та запровадити поняття методу спрямлення як засобу розв'язування задач геометричного моделювання.

**Задача 1.** Дано пряму  $a$  і дві точки  $A$  та  $B$ , що лежать по один бік від неї. Знайти найкоротший шлях з  $A$  до  $B$ , такий, щоб він включав заходження й на пряму  $a$ .

Розв'язання. Якщо точка  $B_1$  симетрична точці  $B$  відносно прямої  $a$ , а  $X$  – точка перетину прямої  $AB_1$  з прямою  $a$ , то  $A-X-B$  – шуканий шлях.



мал.1

**Задача 2.** Грузило  $C$  прикріплене до нерухомого блока, підвішеного до невагомої нерозтяжної нитки  $ACB$ , яка провисає й має довжину  $a$ . Над якою точкою відрізка  $MK$  воно знаходиться за умови рівноваги? (мал.1). Задачі 1–2 сформульовано словесно, а ви маєте здійснювати їх переведення із звичайної мови на мову математики, тобто побудувати відповідні математичні моделі.

На практиці, при побудові, наприклад, високовольтних ліній електропередач, що перехрещуються, враховують місце й висоту провисання проводу. Отже, згадана задача наближено відбиває практичну ситуацію, оскільки провід, який провисає, розміщується не по ламаній  $ACB$ , а по так званій ланцюговій лінії.

Таким чином, вихідна математична задача - 1 в абстрактній формі узагальнює (заформалізовує) ряд різноманітних життєвих ситуацій (вибір шляху, прокладання доріг тощо), законів природи (відбиття світла, звуку на межі двох середовищ, пружне відбиття, умови рівноваги тощо).

Розв'язування саме таких задач являє собою не тільки застосування теоретичних знань, а є одночасно методом і способом реалізації щодо формування певних компетентностей для подальшого застосування у різних галузях виробництва.

Оволодіння математичним методом пізнання дійсності складає основу математичної грамотності, математичної культури і математичної компетентності та розвиває вміння аналізувати та застосувати знання в реальному житті, розуміти зміст і метод математичного моделювання, вміння бачити математичну модель, досліджувати її методами та інтегрувати отримані результати.

#### Література:

1. Лоповок Л.М. Чотирикутник і коло // У світі математики.-К.: Рад. Шк., 1968.-Вип.1.-С.122-138.

2. Раков С. Математична освіта: компетентнісний з використанням ІКТ: Монографія. – Х.: Факт, 2005.— 360с.
3. Яглом И.М. Геометрические преобразования.-М.:Физматгиз,1956.-264с.

## ОБГРУНТУВАННЯ ПОНЯТЬ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ГЕОМЕТРІЇ З ТОЧКИ ЗОРУ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

**Лапа О.В., Моторіна В.Г.**

*Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С. Сковороди*

На сучасному етапі розвитку системи вищої педагогічної освіти однією з найважливіших її особливостей є зростання значення компетентності майбутнього фахівця. Сьогодні важливо бути не лише кваліфікованим фахівцем, а й, передусім, компетентним. Компетентний фахівець відрізняється від кваліфікованого тим, що він не лише володіє певними знаннями, уміннями та навичками, що необхідні для його плідної професійної діяльності, а й реалізує їх у своїй роботі; завжди саморозвивається та виходить за межі своєї дисципліни. Особлива роль в рішенні цієї задачі належить психолого-педагогічній і методичній підготовці майбутніх вчителів загальноосвітньої школи.

Для професійної підготовки майбутнього вчителя математики великі освітні можливості має курс елементарної математики, який, по-перше, має схожу з шкільним курсом математики логічну структуру математичного матеріалу; по-друге, термінологічно співпадаючі поняття трактуються в даному курсі значно ширше і глибше, ніж в школі, що дозволяє формувати не тільки прийоми учбової математичної діяльності студентів, але і прийоми навчальної — методичної діяльності.

На глибину понять елементарної математики вперше звернув увагу німецький математик Фелікс Клейн, який ще в XIX столітті запропонував вивчення елементарної математики з точки зору вищої. На сучасному етапі розвитку науки для вчителів сьогодення і майбутнього є актуальними питання шкільної математики в трактуванні вищої математики.

**Метою** даної роботи є обґрунтування понять шкільного курсу геометрії з точки зору вищої математики, зокрема поняття відрізка.

Завдання:

- проаналізувати шкільні підручники з геометрії з точки зору введення поняття відрізка в курсі геометрії;

- обґрунтувати поняття відрізка з точки зору вищої математики.

Проаналізувавши шкільні підручники з геометрії, можна навести приклади введення поняття відрізка різними авторами. Так, наприклад Г.П.Бевз [1] наводить таке означення: "Відрізком АВ називається частина прямої, яка складається з точок А і В та всіх точок, що лежать між ними". М.І.Бурда [2] пропонує таке визначення: "Відрізком називається частина прямої, яка складається з двох точок на прямій та всіх її точок, що лежать між даними точками". Поглиблюючись у вищу математику використаємо інший підхід до визначення цього поняття. Відрізок на арифметичній прямій  $R$  можна визначити як впорядковану пару точок, де  $a, b \in R$  і  $a \geq b$ . Інше визначення відрізка в  $R$  можна отримати, сказавши, що відрізком називається будь-яка множина виду  $[a, b] = \{(1 - \lambda) \cdot a + \lambda \cdot b \mid 0 \leq \lambda \leq 1\}$ , де  $a, b \in R$  і  $a \leq b$ . Ми можемо користуватися будь-яким з цих двох еквівалентних визначень.

Перше з них, можливо, краще в тому відношенні, що  $\langle a; b \rangle$  - кінцева множина, а  $[a, b]$  - нескінченна множина, якщо  $a \neq b$ . Множину всіх відрізків позначимо  $U$ . Покладемо  $T(u) = b - a$ , де  $u = \langle a; b \rangle \in U$ . Такі  $T$  назвемо вимірюванням довжини відрізка. Тоді  $R_T = R_{\leq 0}$ . Можна як множину вимірюваних об'єктів вибрати  $U = R^2$ . Тоді покладемо  $T(u) = b - a$ , де  $u = \langle a; b \rangle \in R^2$ . Одержимо  $R_T = R$ .

Відповідно до загального визначення величиною відрізка (щодо вимірювання довжини) називається сукупність всіх відрізків, що мають однакову довжину. Ясно, що

$T(\langle a, b \rangle) = T(\langle c, d \rangle) \Leftrightarrow (\exists h \in R^+ ((a + h = c), (b + h = d)))$ . Тому виявляється, що величину відрізка можна визначити, і не використовуючи самого вимірювання  $T$ . А саме, в е л и ч и н о ю ві д р і з к а  $(a, b)$  називається клас еквівалентності  $[\langle a, b \rangle] = \{ \langle c, d \rangle \in R^2 \mid \exists h \in R^+ (\langle a, b \rangle + h = \langle c, d \rangle) \}$ , де  $a, b \in R$  і  $a \leq b$ .

У цьому визначенні замість відображення  $T$  використовується група  $R^+$  (точніше, дія групи  $R^+$  в множині  $R$ , яка визначається відображенням  $F(h) = fh$ , де  $h \in R^+$  і  $fh(x) = x + h$ ; тут  $F: R \rightarrow Iso(R), f_h: R \rightarrow R$ .

Система величин складається зі всіх класів еквівалентності  $[\langle a, b \rangle]$ , тобто співпадає з фактор-множиною множини відрізків щодо відношення та еквівалентності:  $(\langle a, b \rangle \sim \langle c, d \rangle) = \exists h \in R^+ (\langle a, b \rangle + h = \langle c, d \rangle)$ . Тут, звичайно,  $(\langle a, b \rangle + h) = \langle a + h, b + h \rangle$ , тому

умова  $(\langle a, b \rangle + h = \langle c, d \rangle)$  еквівалентна умові:  $\begin{cases} a + h = c \\ b + h = c \end{cases}$ .

Отже, враховуючи найголовнішу специфіку компетентнісного підходу, яка полягає в тому, що засвоюються не "готові знання", що передає викладач, а "прослідковуються умови походження даного знання", можна зазначити, що обґрунтування понять шкільного курсу геометрії з точки зору вищої дає змогу кращої підготовки майбутніх вчителів математики, які матимуть змогу поглибити свої знання і вміти вдало застосовувати знання отримані у ВНЗ на уроках геометрії в школі.

### Література:

1. Бевз Г.П. та ін. Геометрія: Підруч. Для 7 кл. загальноосвіт. навч. закладів / Г.П.Бевз, В.Г.Бевз, Н.Г.Владімірова.– К.: Вежа, 2007.- 2008 с.
2. Бурда М.І., Тарасенкова Н.А. Геометрія: Підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл.- К.: Зодіак – ЕКО, 2007.- 208 с.: іл.
3. Клейн Ф. Элементарная математика с точки зрения высшей: в 2-х томах. Т.2. Геометрия: пер. с нем. под. ред. В.Г. Болтянского. - 2-е изд. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1987.- 416 с.

## ДО ПИТАННЯ ФОРМУВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ПРОГРАМ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОГО ПРОФІЛЮ В ВУЗАХ

**Павлова О.І., Моляко О.І., Приймаков О.Г.**

*Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С. Сковороди*

Формування навчальних програм дисциплін фізико-математичного напрямку, визначення рейтингу (рівня престижності) вказаних дисциплін - питання важливе, корисне і, загалом, дискусійне. Найбільш об'єктивним є, зрозуміло, науковий підхід до даної проблеми, зокрема, з використанням основної задачі лінійного програмування (прогнозування), що є складовою дослідження операції.

Отже, метою даної статті є розробка методології формування навчальних програм дисципліни фізико-математичного профілю та визначення рейтингу цих дисциплін на основі основної задачі лінійного програмування (ОЗЛП).

Задачі знаходження параметрів, що забезпечують екстремум складної функції при наявності обмежень на аргументи відносяться до задач математичного програмування, окремим випадком яких є задачі лінійного програмування. Для останніх характерні такі особливості:

–метова функція  $W$  лінійно залежить від елементів розв'язку  $x_1, x_2, \dots, x_n$ ;

–обмеження, що накладені на елементи розв'язку, мають вигляд лінійних рівностей або не рівностей відносно розв'язку  $x_1, x_2, \dots, x_n$ .

Прикладами таких практичних реалізацій ОЗЛП є відомі з літератури [1,2,3]: «задача Пентагона» про харчовий раціон; задача про планування виробництва; задача про завантаження обладнання; задача про забезпечення сировиною і ін.

Автори пропонують розв'язати ОЗЛП стосовно вказаної науково-методичної проблематики.

Отже, нехай  $\Pi_1 \dots \Pi_4$  – дисципліни, фізико-математичного профілю, що мають ввійти до складу навчальної програми;  $C_1 \dots C_4$  – набрані бали при вивченні відповідної дисципліни

;  $v_1 \dots v_3$  – рівні знань ( продуктивний, конструктивний, евристичний) ;  $L$  – показник ефективності вивчення дисциплін фізико-математичного профілю в процесі навчання студентів (учнів);  $x_1 \dots x_4$  – елементи розв'язку, що являють кількість навчальних годин на кожну дисципліну. Формалізований, розв'язок задачі полягає в наступному : необхідно знайти таке співвідношення  $x_1 \dots x_4$  для дисциплін  $\Pi_1 \dots \Pi_4$  з врахуванням обмежень для рівнів  $v_1 \dots v_3$ , щоб показник ефективності вивчення дисциплін  $\Pi_1 \dots \Pi_4$  був максимальний.

Складемо математичну модель процесу вивчення фізико-математичних дисциплін згідно прийнятих позначень (див. табл. 1)

Таблиця 1.

Рівні знань Дисципліна	Е л е м е н т и		
	$v_1$	$v_2$	$v_3$
$\Pi_1$	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$
$\Pi_2$	$a_{21}$	$a_{22}$	$a_{23}$
$\Pi_3$	$a_{31}$	$a_{32}$	$a_{33}$
$\Pi_4$	$a_{41}$	$a_{42}$	$a_{43}$

Показник ефективності вивчення фізико-математичних дисциплін, що його слід максимізувати, має лінійно залежати від розв'язку  $x_1 \dots x_4$ :

$$L = C_1x_1 + C_2x_2 + C_3x_3 + C_4x_4 \quad (1)$$

$$\text{Або в загальному вигляді } L = \sum_{i=1}^4 C_i x_i \quad (2)$$

Бачимо, що вид метової функції відомий і вона лінійна. Вважаючи, що для дисципліни  $\Pi_1$  необхідно  $a_{11}$  навчальних годин і т.д., отримуємо три нерівності:

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{21}x_2 + a_{31}x_3 + a_{41}x_4 \geq v_1 \\ a_{12}x_1 + a_{22}x_2 + a_{32}x_3 + a_{42}x_4 \geq v_2 \\ a_{13}x_1 + a_{23}x_2 + a_{33}x_3 + a_{43}x_4 \geq v_3 \end{cases} \quad (3)$$

Ці лінійні нерівності і є обмеження, що накладаються на елементи розв'язку  $x_1 \dots x_4$

Таким чином, розв'язок поставленої задачі зводиться до наступного: знайти такі невід'ємні значення змінних  $x_1 \dots x_4$ , щоб вони задовольняли обмеженням (3) та одночасно перетворили на максимум межову лінійну функцію цих змінних:

$$L = \sum_{i=1}^4 C_i x_i \Rightarrow \max \quad (4)$$

Ясна річ, кількість дисциплін  $\Pi$  та кількість набраних балів  $C$  може варіюватись, так, наприклад, для Балонської системи оцінювання знань ECTS  $C=7$

Розв'язок задачі максимізації межової лінійної функції  $L$  можна знайти з допомогою відомих обчислювальних методів, таких як «симплекс-метод», «подвійний симплекс-метод» та ін., [1,2], що дозволяють знайти оптимальний розв'язок «цілеспрямованим» перебором з постійним наближенням до розв'язку. Найбільш раціонально скористатись стандартним пакетом підпрограм із MathCad, [3].

Підсумовуючи вищенаведене, відзначимо, що описана методологія може (і має) бути поширена на широкий спектр науково-методичних задач в процесі підготовки і проведення навчального процесу вузів.

#### Література:

1. Венуель Е.С. Исследование операций: задачи, принципы, методология.- М.: Наука, 1980.-207с
2. Саати Т.Л. Математические методы исследования операций.- М.: Воениздат, 1963.-412с.
3. Приймаков О.Г. Системне прогнозування працездатності елементів авіаційних конструкцій / Автореф. дис. докт.техн.наук .- Харків: вид. ІПМаш ім. А.М. Підгорного НАН України, 2006.- 38с.



## РОБОТА НАД ПОМИЛКАМИ ЯК ЗАСІБ КОРЕКЦІЇ ЗНАНЬ З МАТЕМАТИКИ УЧНІВ 5-6 КЛАСІВ

*Піддубна О. П., Рогова О. В.*

*Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С. Сковороди*

Ефективність навчання учнів математики залежить від багатьох факторів, і на наш погляд, серед різних методів і прийомів навчання вчителями приділяється недостатньо уваги роботі з помилками учнів. Про значення своєчасного реагування на помилки відомий педагог Ян Амок Коменський писав, що будь-яка помилка з маленької «сніжинки» перетворюється у велику снігову бурю неуспішності, якщо на цю помилку відразу не зреагував учитель. Кожну помилку треба виправляти відразу після її виявлення, а допущені помилки в самостійних та контрольних роботах обов'язково аналізувати.

Методичні особливості організації контролю знань у процесі навчання математики висвітлено у дослідженнях педагогів і методистів (Л. Черкаська, Н. Романець, І. Кирик, О. Климець), проте проблема попередження та усунення помилок учнів остаточно не вирішена. Недостатність уваги вчителів до проведення профілактичної роботи із запобігання помилок і до формування в учнів навичок самоконтролю та відсутність матеріалів для організації та забезпечення самокорекції результатів їх навчання зумовила **актуальність** вибору теми нашого дослідження.

**Мета дослідження:** визначити види типових помилок з математики в учнів 5-6 класів та розробити завдання для виправлення та запобігання помилок.

У ході дослідження вирішувались такі **завдання:**

1) проаналізувати результати самостійних і контрольних робіт з математики та систематизувати допущені помилки; 2) на основі виділених видів помилок розробити завдання для їх виправлення.

На основі аналізу науково-методичної літератури, бесід з учителями та власного досвіду роботи у 5-6 класах встановлено, що під час вивчення математики учні найчастіше допускають такі помилки: алгоритмічні, логічні, графічні, мовні та помилки у процесі побудови математичних моделей.

**Алгоритмічні помилки** – це помилки, в обчисленнях з натуральними, дробовими та раціональними числами, у перетвореннях виразів.

**Мовні помилки** характеризуються тим, що учні неправильно користуються термінами і вживають неграмотно словосполучення.

Логічних помилок учні припускаються у міркуваннях при порушенні законів логіки та нерозумінні суті логічних операцій, зокрема у знаходженні невідомого компонента арифметичної дії.

**Помилки моделювання** – це помилки, які допускають учні, якщо у створенні моделі текстової задачі не враховують один з елементів умови, у розв'язуванні задачі використовують не ту формулу або зображують не ту фігуру, яку потрібно.

У дослідженні ми розробляли різні завдання для усунення помилок учнів та визначали, як їх можна використати на різних етапах уроку.

Найбільш ефективним методом для усунення мовних помилок виявилися завдання на формування в учнів правильної математичної мови. Даний метод доцільно використовувати на етапі перевірки домашнього завдання у вигляді математичного диктанту, термінологічного диктанту, експрес опитування, завдань, в яких потрібно вибрати правильне твердження, наведення контрприкладів.

На етапі актуалізації опорних знань, вмінь та навичок використовувалися завдання для виправлення алгоритмічних помилок: усні вправи на множення, ділення, додавання та віднімання натуральних чисел, дробів, чисел з різними знаками, усне розв'язування найпростіших рівнянь, запис на дошці прикладів, серед яких потрібно відшукати правильно розв'язані.

На етапі первинного закріплення та корекції нового матеріалу, доцільно попереджувати і виправляти логічні помилки з допомогою аналізу помилково розв'язаних вправ та задач - контрприкладів, розв'язування прикладів з обґрунтуванням виконаних дій, виконання вправ за готовими рисунками.

Проведена робота показала, що помилки моделювання добре виправляти як на етапі первинного закріплення та корекції нового матеріалу, так і на етапі вироблення вмінь та

закріплення знань. Ці помилки краще виправляти в індивідуальній та фронтальній роботі за допомогою зразків правильного розв'язання.

У результаті дослідження ми переконалися, що своєчасне попередження та усунення помилок учнів на уроках сприяло підвищенню якості засвоєння ними математики, активізації учнів, їхньої уваги. Звичайно, повної ліквідації помилок домогтися неможливо, але їх кількість можна значно знизити, якщо систематично проводити роботу по запобіганню і виправленню допущених помилок. Якщо їх своєчасно не усунути, то будуть породжуватися нові, що призводить до повного нерозуміння теоретичного матеріалу і невміння використовувати його під час розв'язування задач.

Продовження нашої дослідницької роботи зв'язано з розробкою коригуючих завдань для курсу алгебри та геометрії основної школи.

#### **Література:**

1. Возняк Г.М. Запобігання математичних помилок учнів. Методичні рекомендації.-К.,1989.
2. Кирик І.М. Робота над помилками як одна з основних форм подолання прогалин у знаннях і вміннях учнів з геометрії.// Математика в школі.-2008-№6- С. 22-25
3. Климець О. П. Прогалини в знаннях учнів з математики та їх запобігання.// Математики в школах України - Основа,2007.-№4 – С. 2-7

## **ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТОК УМІННЯ ПОРІВНЮВАТИ**

*Плотнікова І.В., Таточенко В.І.*

*Херсонський державний університет*

"Формування вміння порівнювати в учнів при вивченні математики" полягає в розширенні кругозору учнів, ознайомленні їх з такими видами розумової діяльності, як індукція і дедукція, узагальнення і конкретизація, аналіз і синтез, класифікація і систематизація, абстрагування й аналогія. Звідси, розумовий розвиток учнів на матеріалі курсу математики - це програмна вимога. Однак реалізація цієї вимоги на практиці зустрічається з відомими труднощами, обумовленими перш за все тим, що більшість учителів недостатньо володіють методикою розвивання мислення учнів, не вміють передати учням знання, не можуть управляти їх розумовою діяльністю, оскільки не знають її психолого-педагогічних основ формування. У зв'язку з цим процес формування прийомів розумової діяльності нерідко випадає з поля зору вчителів, а головна увага приділяється запам'ятовуванню і відтворенню навчального матеріалу. Тому учні найчастіше формально запам'ятовують, заучують правила, формули, розв'язання задач, доведення теорем.

**Мета дослідження:** розробка методики ціленаправленого формування у учнів вміння порівнювати на уроках математики в процесі обізнаного засвоєння знань, розвиток математичних здібностей.

Для реалізації поставленої мети і перевірки справедливості висунутої гіпотези розв'язувались наступні **завдання:**

1. Визначення вміння порівнювати, яке використовується в процесі навчання математики і рівня його сформованості в учнів .

2. Виявлення методичних умов ефективної організації процесу формування в учнів вміння порівнювати.

3. Розробка і експериментальна перевірка методики цілеспрямованого формування вміння порівнювати при навчанні математики .

Порівняння в навчанні - це розумова операція, за допомогою якої встановлюються риси подібності і відмінності між визначеними предметами і явищами.

Пізнання будь-якого предмету і явища починається з того, що ми відрізняємо його від інших предметів і встановлюємо його подібність з родинними предметами. У цьому виявляються дві основні форми, у яких здійснюється порівняння: співставлення і протиставлення.

Протиставлення - форма порівняння, спрямована на з'ясування відмінного в предметах і явищах при виділенні істотних ознак і властивостей.

Співставлення - форма порівняння, спрямована на виділення істотних властивостей, загальних для ряду об'єктів.

У розумовій діяльності учня протиставлення і співставлення як форми порівняння виконуються в єдності і є засобом аналізу і синтезу досліджуваних понять, фактів, предметів. Але в навчальному процесі ці розумові операції найчастіше здійснюються послідовно.

По способах здійснення розрізняють порівняння паралельні, послідовні та відстрочені.

Паралельні порівняння застосовуються при одночасному вивченні взаємопов'язаних понять, теорем і задач, при викладі матеріалу блоками. Послідовне порівняння полягає в тому, що новий об'єкт порівнюється з раніше вивченим. Порівняння сприяє встановленню більш глибоких зв'язків раніше вивченого нового матеріалу, полегшує засвоєння знань, допомагає побачити аналогії. Відстроченими називаються порівняння об'єктів, що вивчалися на різних уроках, значно віддалених один від одного в часі.

У практиці навчання математики найбільш поширене послідовне порівняння. Але, оскільки вчителі все більш широко практикують вивчення матеріалу блоками, то часто застосовується паралельне порівняння при одночасному вивченні взаємопов'язаних понять, теорем, задач. Завдяки використанню в навчанні послідовного порівняння і порівняння протиставлення свідомості школярів загальмовуються помилкові і закріплюються правильні тимчасові зв'язки, диференційовано встановлюються поняття, правила і закони.

Порівнюючи, учні повинні чітко розуміти, з якою метою це робиться. На уроці цілі порівняння часто називає сам учитель: при цьому необхідно викликати в учнів інтерес до оволодіння даним прийомом мислення.

Мета порівняння в навчальному процесі різноманітна; узагальнення I систематизації знань, виділення в них головного, істотного, пошук загальних ознак при формуванні понять; пошук аналогій у навчальному матеріалі; пошук закономірностей індуктивним шляхом: висунування гіпотез; установлення між предметних зв'язків у навчальному матеріалі й у способах його вивчення; запобігання помилок за аналогією; побудова системи аналогів даного об'єкта: запобігання підміни істотних властивостей поняття несуттєвими властивостями; виділення істотного і несуттєвого в умові задачі, узагальнення II структури й усвідомлення границь варіації II умови усередині даного типу задач. Порівняння одним з раціональних прийомів заучування і відтворення матеріалу, але, на жаль, недостатньо застосовується при вивченні математики. Без порівняння неможливий перенос способу рішення однієї задачі на іншу - аналогічну.

Інтерес до порівняння виникає в учнів в міру того, як вони усвідомлюють його роль в успішному оволодінні знаннями, починають розуміти, що цей прийом має загальнопізнавальний характер. У навчальному процесі порівняння служить одним із засобів об'єднання матеріалу в блоки. На уроці порівняння виступає як самоціль. Воно найчастіше є основою більш складних прийомів розумової діяльності або способом раціонального заучування матеріалу.

Існує ряд дидактичних вимог до використання прийому порівняння у "навчальному процесі":

1. Порівнювати треба тільки однорідні предмети.
2. Недоцільне порівняння, наприклад, таких понять, як "відрізок" і "точка", "ромб" і "коло".
3. Спільне між об'єктами порівняння можна встановлювати лише тоді, коли між ними є якась відмінність.
4. Різницю між об'єктами можна встановлювати тільки при наявності в них визначеної подібності.
5. Порівнювати предмети слід за тими ознаками, що мають важливе істотне значення.

Виявлення подібності або розходження між предметами піднімає наше мислення на більш високий ступінь; що співіснували раніше без взаємозв'язку знання здобувають нову якість; розглянутий предмет пізнається при цьому глибше, докладніше.

Порівняння зв'язане в навчальному пізнанні з всіма основними прийомами розумової діяльності, особливо з виділенням головного й узагальненням. Порівняння починається з аналізу і виділення головного; якщо учні опанували умінням виділяти головне, прийом порівняння формується значно швидше і на більш високому рівні. Сформований прийом порівняння дозволяє приступити до цілеспрямованого формування уміння узагальнювати;

крім того, будь-яке порівняння повинно закінчуватися узагальненням, тобто тією добавкою до старих знань, заради якої відбувається порівняння. Застосування прийому порівняння сприяє досягненню позитивних результатів у навчанні і розвитку, якщо воно вводиться цілеспрямовано, усвідомлено, з урахуванням характеру матеріалу, порівнюваних об'єктів, віку і рівня розвитку учнів.

### Література:

1. Богоявленський Н. Формирование приемов умственной работы учащихся как путь развития мышления и активизации учения// Вопросы психологи.-1962.-М.-С.74-82.
2. Груденов Я. И. Совершенствование методики работы учителя математики: Кн. Для учителя.- М.:Просвещение, 1990.-223 с.
3. Епишева О.Б.Друпич З.Л. Учить школьников учиться математике.-М.просвещение, 199С.-128 с.

## ТЕОРЕМИ ТАУБЕРОВОГО ТИПУ ДЛЯ МАТРИЧНИХ МЕТОДІВ ПІДСУМОВУВАННЯ РЯДІВ

*Полонський І.В., Кузьмич В.І.  
Херсонський державний університет*

У статті проводиться огляд і систематизація теорем Таубероного типу для матричних методів підсумовування рядів.

Ключові слова: теорема таубероного типу, метод підсумування рядів, метод Пуассона, метод середніх арифметичних.

*The article under review and systematization of Tauber's theorems for the matrix methods of summation.*

*Keywords: Tauber's theorem, the method of sum of series, the Poisson method, the method of arithmetic means.*

Предметом таубероної теорії є асимптотичні властивості інтегральних перетворень.

Назва "тауберова теорія" – дань традиції: одну з вихідних теорем довів математик на прізвище Таубер. Проте справжніми основоположниками теорії є Абель, Харді і Літтлвуд.

При вивченні комбінаторних задач, властивостей випадкових процесів з дискретним часом, задач адитивної теорії чисел і в ланцюзі інших питань апаратом методу похідних функцій є степеневі ряди

$$f(z) = a_0 + a_1 z + a_2 z^2 + \dots \quad (1)$$

Припустимо, що ставиться питання про властивості деякої числової послідовності

$$a_0, a_1, a_2, \dots \quad (2)$$

Для зручності замість безпосереднього вивчення послідовності (2) вивчають її з допомогою методу, який передбачає побудову відповідної послідовності (2) "похідний степеневий ряд" (1) або, що те ж саме розглянути "похідну функцію"  $f(z)$ , означену цим рядом. Властивості послідовності (2) знаходять своє відображення у властивостях функції  $f(z)$ .

Теоремою абелевого типу будемо називати теорему, в якій за властивостями коефіцієнтів похідного ряду (2) встановлюються властивості похідної функції (1). Теоремою таубероного типу назвемо теорему, в якій за властивостями похідної функції встановлюються властивості її коефіцієнтів.

Як бачимо, теореми абелевого і таубероного типу взаємно обернені. Теореми абелевого типу грають в механізмі методу похідних функцій роль "ввідного пристрою", теореми таубероного типу – роль "вивідного пристрою".

Засновником методу похідних функцій є Л.Ейлер, який застосував цей метод до розв'язування задач теорії чисел.

В тауберових теоремах (для степеневих рядів) умова накладається на граничну поведінку похідного ряду (1), коли аргумент наближається до кола збіжності. В широкому класі таубероної теорії умова накладається на граничну поведінку похідних функцій  $f(z)$ , коли аргумент  $z$  наближається до точки на границі кола збіжності по деякому шляху. Як

правило, шляхом є радіус; заміна змінної  $z$  на  $ze^{i\theta}$  показує, що без обмежень за загальний шлях можна брати відрізок додатної частини вісі.

Теореми такого типу називаються дійсними тауберовими теоремами. Іншим типом тауберових теорем є теореми, у яких умови накладаються на поведінку твірної функції в області комплексної площини. Такі теореми прийнято називати комплексними.

Тауберова теорія для степеневих рядів є вихідним пунктом для узагальнення тауберової теорії.

Тауберові теореми є необхідним апаратом теорії ймовірності та статистики.

Робота присвячена теоремам тауберового типу та основам теорії підсумовування рядів. Названі теми не розглядаються не тільки в школах, а й у курсах вищої математики на педагогічних спеціальностях вищих навчальних закладів.

У роботі вивчаються загальні та класичні методи підсумовування:

– методи Гельдера, Чезаро, Вороного-Ньорлунда, Хаусдорфа, Пуассона-Абеля;

– розглядаються теореми тауберового типу, а саме теореми Таубера, Літтлвуда, Харді та Літтлвуда, а також теореми для перетворень Лапласа-Стільть'єса.

### **Література:**

1. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления том II // Наука, - 1970, - 810 с.
2. Барон С. Введение в теорию суммируемости рядов // Валгус, - 1977, - 280 с.
3. Огиевский И.И. К теории суммирования ограниченных последовательностей регулярными матрицами. Успехи Математических наук. №5, 1963. - 225с
4. Волков И.И. О связи между суммируемостью и абсолютной суммируемостью методом Чезаро комплексного порядка. Матем. заметки, №1, 1971. - 13с.

## **КОНТРОЛЬ І ОЦІНКА ЗНАТЬ, УМІНЬ ТА НАВИЧОК УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ**

***Резнік І.І., Таточенко В.І.***

*Херсонський державний університет*

Незважаючи на велику кількість реформ в галузі освіти, контроль і оцінювання знань, умінь та навичок учнів залишилися суб'єктивними, методи їх реалізації – застарілими. В методиці навчання математики було багато спроб щодо вирішення проблеми організації контролю і оцінки знань, досягнуто значних результатів, проте проблема організації контролю в школі залишається актуальною.

Мета дослідження полягає в аналізі методики контролю результатів навчання учнів на уроках математики в основній школі, а також визначення психолого-педагогічних основ застосування різних форм контролю.

Для розкриття поставленої мети поставимо такі завдання:

– дослідження особливості використання сучасних методів контролю при вивченні математики;

– вплив сучасних методів контролю на інтенсивність оволодіння учнями знаннями і навичками.

Контроль знань учнів є важливою складовою частиною навчального процесу. Він є завершальним етапом оволодіння певним змістовним блоком, а також – своєрідною ланкою в системі навчальної діяльності особистості.

Контроль – це виявлення, встановлення та оцінка знань учнів, тобто визначення об'єму, рівня та якості засвоєння навчального матеріалу, виявлення успіхів у навчанні, прогалин в знаннях, уміннях та навичках окремих учнів та всього класу для внесення необхідних коректив у процес навчання, для вдосконалення його змісту, методів, засобів та форм організації.

Контроль знань учнів складається з: перевірки — виявлення рівня знань, умінь та навичок; оцінки — вимірювання рівня знань, умінь і навичок; обліку — фіксування результатів у вигляді оцінок у класному журналі, щоденнику учня, відомостях.

Оцінювання знань є активним систематичним процесом. Учитель повинен оцінювати не тільки якість знань, а й старанність, працелюбність, здібності, психологічні особливості самих

учнів. Оцінка має характеризувати кількість і якість знань та вмінь незалежно від методів і засобів контролю, особових якостей учителя, який здійснює контроль.

В залежності від дидактичної мети використовують різні види контролю. Наприклад, якщо в основу класифікації покласти навчання, то розрізняють:

- попередній;
- повторний;
- тематичний;
- періодичний;
- підсумковий;
- комплексний.

Сучасна система освіти зазнала значних змін, пов'язаних із орієнтацією на зарубіжні стандарти. В першу чергу це проявляється на системі контролю та оцінювання знань, умінь і навичок учнів. Все частіше почали надавати перевагу тестовій формі контролю. Вона, допомагає з'ясувати успіхи кожного учня відповідно до програми й організувати своєчасну індивідуальну допомогу, дає змогу організувати рубіжний та підсумковий контроль, активізувати діяльність учнів шляхом охоплення контролем більшої кількості школярів, перевірити знання великого за об'ємом матеріалу за невеликий проміжок часу, значно спрощує перевірку робіт учителем.

Існує два типи тестів: відкритий та закритий. На уроках математики доцільно застосовувати відкритий тип тестів, так як він дозволяє перевірити хід думок учня, володіння матеріалом з певної теми та виключає описки та помилки (наприклад, написання не тієї літери).

Але для об'єктивного оцінювання знань, умінь та навичок учнів на уроках математики використання лише однієї тестової форми контролю замало. Адже деякі знання, уміння та навички предметний тест діагностувати не може, наприклад володіння учнями математичною мовою, а також глибину знань в області даної теми.

Саме тому на уроках математики доцільно застосовувати й інші форми контролю, зокрема традиційні: поточні самостійні роботи, усне опитування, контрольні роботи тощо.

Для розширення даного дослідження доцільно було б розглянути характеристики традиційних форм контролю та оцінювання знань, умінь і навичок учнів на прикладі сучасної школи.

### **Література:**

1. Бродський Я.С., Павлов О.Л. Тести з математики: Основний рівень// Математика, - 2002. – серпень(29-30).
2. Скобелев Р. М. Контроль під час уроків математики – Мінськ: Народна освіта, 1986.
3. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: Підручник для студентів мат. Спец. Пед. Навч. Закладів. – К.: Зодіак – ЕКО, 2000. – 512 с.

## **ФОРМУВАННЯ АЛГОРИТМІЧНОЇ КУЛЬТУРИ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ**

***Романова Т.Ю., Таточенко В.І.***

*Херсонський державний університет*

Одним із важливих напрямів забезпечення умов для творчої самореалізації кожного громадянина, формування інтелектуального та духовного потенціалу особистості є оновлення змісту навчально-виховного процесу, пошук та розроблення сучасних форм. Одним із методів виступає формування у школярів алгоритмічної культури.

Мета дослідження – показати, що використання алгоритмів сприяє результативності навчання.

У відповідності з вибраною метою виділяються основні завдання дослідження:

1. Аналіз досліджень проблеми формування і розвитку алгоритмічної культури в науковій літературі, а також шкільній практиці.
2. З'ясувати, яке значення для підвищення якості знань, умінь та навиків з алгебри має спеціальне навчання учнів алгоритмічним діям;
3. Визначити, як впливає спеціальне навчання алгоритмам на розвиток у учнів деяких загальних рис розумової діяльності, розумових здібностей.

Алгоритмічна культура як цивілізаційна складова культури загалом – це сукупність специфічних уявлень, умінь і навичок, пов'язаних з поняттям “алгоритм”, типами алгоритмів, формами й способами їх запису тощо. Компоненти алгоритмічної культури належать до базових методологічних понять. Вони є об'єктом вивчення учнями різних вікових груп на всіх стадіях навчання.

Формування алгоритмічної культури – це цілеспрямований процес інтелектуального розвитку особистості, виявлення соціально значущих мотивів її діяльності. Курс шкільної математики має достатньо широкі можливості формування, вивчення і застосування алгоритмів, оскільки в його зміст природним чином закладається алгоритмічна лінія.

Алгоритмічна лінія починає розвиватися в початкових класах, продовжується із формальним введенням поняття алгоритму в 5-6 класах. У 7-9 класах вивчається два математичні курси: алгебра і геометрія, у процесі вивчення яких посилюється роль обґрунтувань математичних тверджень, індуктивних і дедуктивних міркувань, формування різного роду алгоритмів, що має сприяти розвитку логічного мислення і алгоритмічної культури школярів. Подальший свій розвиток алгоритмічна лінія знаходить у старшій школі.

Загальна схема формування алгоритмічної культури учнів:

1. Розкриття змісту та методу алгоритмізації.
2. Ознайомлення з поняттям алгоритму та властивостями алгоритму.
3. Вироблення вмінь користуватися основними алгоритмами для обчислень.
4. Формування основних вмінь та навичок представлення і запису алгоритмів в різних формах і виглядах.
5. Навчання вмінням використовувати базові алгоритмічні структури.
6. Використання в навчанні структурної алгоритмічної нотації.

Навчання дітей алгоритмам веде до більш швидкого та якісного засвоєння ними знань, вмінь та навичок, а також до розвитку розумових здібностей учнів, - взагалі, суттєво підвищує ефективність навчання в цілому.

Навчання алгоритмам не тільки не пригнічує ініціативу учнів, творчий пошук, здогадки, інтуїцію, але і навпаки, служить розвитку ряду важливих якостей їх логічного та творчого мислення. Зокрема, вироблення в учнів певних алгоритмічних прийомів розумової праці звільняє їх інтелектуальні сили для розв'язування нових, більш складних задач, у тому числі і творчого характеру.

На підставі виконаного дослідження можна зробити такі висновки:

1. Введення алгоритмів прискорює та полегшує розв'язок задач. Багато які задачі стає можливим розв'язувати усно.
2. Вміння застосовувати алгоритми розвиває усну і писемну мову учнів.
3. Навчання найпростішим алгоритмам і використання їх у шкільній роботі дисциплінує учня, привчає його до порядку і організованості мислення.
4. Математика має незамінні можливості у вихованні алгоритмічної культури як здатності діяти за заданим алгоритмом, а також самостійно конструювати нові алгоритми на основі аналізу й узагальнення послідовності виконуваних операцій і дій, що ведуть до шуканого результату.

Ідеї і висновки дослідження можуть бути використані у процесі розроблення спецкурсів для студентів вищих педагогічних навчальних закладів, методичних рекомендацій для вчителів загальноосвітніх шкіл.

### **Література:**

1. Монахов В.М. Особенности формирования алгоритмической культуры школьника при обучении алгебре.-М.: Просвещение, 1990 - С. 89-92.
2. Повышение эффективности обучения математике в школе: Кн. для учителя: Из опыта работы/Сост. Глейзер Г.Д. М.:Просвещение, 1989 - С. 74-91.
3. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Математика 5-12 класи - К.:Перун, 2005 – 65 с.

## КОНТРОЛЬ ТА КОРЕКЦІЯ ЗНАТЬ СТУДЕНТІВ З ЕЛЕМЕНТАРНОЇ МАТЕМАТИКИ, ЯК ФАКТОР ПІДВИЩЕННЯ ЇХ ПРОДУКТИВНОЇ ПРАЦІ.

*Спиридонова Я.М., Моторіна В.Г.*

*Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С.Сковороди*

Актуальність дослідження. У сучасних умовах вузівської підготовки фахівців особливу важливість мають глибокі й міцні знання, які здобуваються лише в процесі творчої діяльності, заснованої на продуктивному мисленні. Для досягнення цієї мети необхідна інтенсифікація процесу навчання, його диференціація, розвиток здатності особистості до самонавчання. Однією з важливих умов підвищення ефективності і якості знань є об'єктивна інформація про вихідний рівень знань студентів, джерелом одержання якої є педагогічний контроль.

Проблеми, пов'язані з педагогічним контролем, перебувають постійно в полі зору педагогічної науки й практики. Питанням контролю навчального процесу приділяється увага в роботах психологів і педагогів (А.Н. Леонтьєв, І.Я. Лернер, В.П. Беспалько, Н.Ф. Тализіна й ін.). Педагогіка розглядає людину як ціле, у єдності його психічної, фізичної й соціальної сторін. Саме такий підхід дозволяє розкрити закономірності його розвитку, визначити педагогічні умови організації контролю за результатами навчання. У психологічному аспекті якість засвоєння знань визначається різноманіттям і характером видів діяльності, у яких знання можуть функціонувати.

**Мета статті:** Розглянути основні існуючі теоретичні положення контролю та корекції і дати практичне застосування здійснення його при вивченні елементарної математики студентами.

Завдання роботи:

- розглянути основні положення контролю та корекції знань студентів;
- розробити завдання контрольної роботи з елементарної математики та методичні вказівки до розв'язання їх з теми: «Іраціональні рівняння, нерівності та їх системи.»

Ціль контролю - визначення якості засвоєння навчального матеріалу, ступеня відповідності сформованих умінь і навичок цілям і завданням навчання тому або іншому навчальному предмету. У процесі контролю формується відповідальне відношення студентів до навчальної праці, установлюється ефективність методики навчання. У ВНЗ існують наступні види контролю знань, умінь і навичок, як відбірний (вступні іспити, олімпіади, конкурси) і навчальний (контрольні роботи, заліки, іспити, захист курсових і дипломних проектів і робіт, звіти за результатами практики). Навчальний контроль можна підрозділити на наступні типи: попередній, поточний, тематичний, періодичний (поточний) і підсумковий. Провідної й часто застосовуваним є поточний контроль.

Методи контролю - це способи забезпечення зворотного зв'язку, тобто одержання інформації про зміст і характер пізнавальної діяльності студентів, ефективності діяльності викладача. Всі методи залежно від характеру завдань і засобів забезпечення зворотного зв'язку можна об'єднати в такі групи: усний контроль знань (звіти, реферати, контрольні, курсові роботи, творчі завдання, конспекти, тези); графічний (креслення, курсові й дипломні проекти, ескізи, схеми); програмований контроль (машинний і безмашинний). Сполучення методів забезпечує ефективність процесу й перевірки знань, і всього процесу навчання в цілому.

В основі оцінювання якості знань студентів лежать вимоги предметних програм, який доповнюють наступні: розуміння й ступінь освоєння питання; повнота, вимірювана кількістю програмних знань про досліджуваний об'єкт; глибина, що характеризує сукупність усвідомлених студентами зв'язків між співвідносять знаннями; методологічна підготовка; знайомство з основною літературою з предмету, а також сучасною періодичною вітчизняною й іноземною літературою за фахом; уміння застосувати теорію до практики, розв'язувати завдання, здійснювати розрахунки, розробляти проекти, тобто оперативність (число ситуацій, де студент може застосовувати ці знання); знайомство з історією й сучасним станом науки й перспективами її розвитку; логіка, структура, стиль відповіді й уміння студента захищати висунуті науково-теоретичні положення, усвідомленість, узагальненість і конкретність; гнучкість, тобто вміння студента самостійно знаходити ситуації застосування цих знань; міцність знань.

Під корекційною роботою розуміють систему спеціальних прийомів, спрямованих на подолання або послаблення вад у розвитку студентів. Вона сприяє підвищенню якості освіти



і передбачає коригування операційного складу навчальної діяльності пізнавальних, навчальних, предметних дій і прийомів діяльності), а також системи знань, яка необхідна для організації цієї діяльності і навіть емоційно-мотиваційної складової діяльності (мотивів, емоційних дій тощо).

Наведемо приклад розроблені завдання контролю та корекції знань студентів з теми: «Ірраціональні рівняння, нерівності та їх системи».

Варіант завдань контрольної роботи з елементарної математики.

1. Розв'язати рівняння:

a)  $x^4 - 7x^3 + 8x^2 + 14x + 4 = 0$ ;

b)  $(2x^2 - 3x + 1)(2x^2 - 5x + 1) = 8x^2$ ;

d)  $||x+3| - |x+1|| = |x|$ ;

e)  $\sqrt[4]{1-x} - \sqrt[4]{x+15} = 2$ .

2. Розв'язати нерівність:

$$\left| \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 + 3x + 2} \right| > 1.$$

3. Розв'язати систему рівнянь:

$$\begin{cases} \frac{|4x - x^2| + 3}{x^2 + |x - 5|} < 1 \\ \frac{(x-5)^2 (x-4)^2 (x-3)}{x(x+3)} \geq 0 \end{cases}$$

4. Знайти область визначення D(f) функції:

$$f(x) = \sqrt{x^4 - 2x^3 - 13x^2 - 38x + 24} + \sqrt{\frac{x+4}{7-x}}$$

Методичні вказівки до розв'язання типових задач.

1. Розв'язати рівняння:  $(x+4)(x+6)(x+8)(x+10) = 9$ .

$$\Delta(x+4)(x+6)(x+8)(x+10) = 9 \Leftrightarrow ((x+4)(x+10))((x+6)(x+8)) = 9 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (x^2 + 14x + 40)(x^2 + 14x + 48) = 9. \text{ Заміна } x^2 + 14x + 40 = t$$

**Відповідь:**  $\{-7 - \sqrt{10}; -7 + \sqrt{10}\}$ .

2. Розв'язати нерівність:

$$\sqrt[3]{\frac{x+3}{5x+2}} + \sqrt[3]{\frac{40x+16}{x+3}} + 3 \leq 0.$$

$$\Delta_{ОДЗ}: \begin{cases} x \neq -\frac{2}{5} \\ x \neq -3 \end{cases}$$

$$\sqrt[3]{\frac{x+3}{5x+2}} + \sqrt[3]{\frac{40x+16}{x+3}} + 3 \leq 0 \Leftrightarrow \sqrt[3]{\frac{x+3}{5x+2}} + 2\sqrt[3]{\frac{5x+2}{x+3}} + 3 \leq 0.$$

Заміна  $\sqrt[3]{\frac{x+3}{5x+2}} = t. \Delta$

**Відповідь:**  $(-3; -\frac{5}{6}] \cup [-\frac{19}{41}; -\frac{2}{5})$ .

3. Розв'язати систему рівнянь:  $\begin{cases} x^3 + x^3 y^3 + y^3 = 12, \\ x + xy + y = 0 \end{cases}$ .

$\Delta \begin{cases} x^3 + x^3 y^3 + y^3 = 12, \\ x + xy + y = 0 \end{cases}$  - симетрична система.

$$\begin{cases} x^3 + x^3 y^3 + y^3 = 12, \\ x + xy + y = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (x+y)^3 - 3xy(x+y) + (xy)^3 = 12, \\ (x+y) + xy = 0 \end{cases}$$

Заміна  $x+y=u, xy=v. \Delta$

**Відповідь:**  $\left\{ (1 + \sqrt{3}; 1 - \sqrt{3}); (1 - \sqrt{3}; 1 + \sqrt{3}) \right\}$ .

4. Знайти область визначення  $D(f)$  функції:

$$f(x) = \sqrt{x^4 - 4x^3 - 6x^2 + 4x + 5} + \sqrt{\frac{7-x}{x+1}}$$

$$\Delta D(f) = \begin{cases} x^4 - 4x^3 - 6x^2 + 4x + 5 \geq 0, \\ \frac{7-x}{x+1} \geq 0 \end{cases}$$

**Відповідь:**  $(-1; 1] \cup [5; 7]$ .

Таким чином, контроль та корекція знань студентів розглядається нами як найважливіший фактор підвищення продуктивності праці педагога й студента.

**Література:**

1. Моторіна В.Г. Технологія підготовки вчителя математики до уроку: Навчальний посібник для студентів Фізико-математичних факультетів педагогічних навчальних закладів. Х.: 1998. - 155с.
2. Ігнатенко М.Я. Алгебра. Вибрані конкурсні задачі. Навчально-педагогічний посібник. - Ялта: РВВ КДГІ, 20004-58 с.

**НЕОДНОРІДНА ЗАДАЧА ПАРАБОЛІЧНОГО ТИПУ ДЛЯ КОЛА**

**Стогній Н.П., Пуди А.Ю.**

*Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С. Сковороди*

У навчальній, методичній, науково-популярній літературі з математичної фізики приділяється багато уваги розв'язуванню одновимірних однорідних задач параболічного типу, ця тема досить повно розроблена як в теоретичному, так і практичному планах. Але якщо взяти до уваги, що однорідні задачі це частинний випадок неоднорідних, то не може не зацікавити питання розв'язання саме неоднорідних задач параболічного типу. Тут ми стикаємося з проблемою, що висвітлення цього питання здійснюється досить фрагментарно та відповідний матеріал не систематизовано до вигляду, придатного для використання на практиці.

Загальна неоднорідна гранична задача теплопровідності для кола

Постановка задачі: Знайти розв'язок неоднорідного диференціального рівняння

$$\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \left( \frac{\partial^2 u}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial u}{\partial r} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 u}{\partial \theta^2} \right) + F(r, \theta, t), \quad (1)$$

яке задане у полярній системі координат в області  $D(0 < r < R, 0 < \theta < 2\pi, t > 0)$  і задовольняє початковій умові

$$u(r, \theta, t)|_{t=0} = f(r, t), \quad (2)$$

неоднорідній граничній умові загального виду

$$\left[ \alpha \frac{\partial u}{\partial r} + \beta u \right]_{r=R} = \varphi(\theta, t) \quad (3)$$

та, враховуючи періодичність розповсюдження, виникає умова

$$u(r, 0, t) = u(r, 2\pi, t) \quad (4)$$

Для розв'язування поставленої задачі необхідно знайти, перш за все, власні числа та власні функції відповідної однорідної задачі. Тому слід спочатку розглянути загальну однорідну граничну задачу теплопровідності для кола.

Загальна однорідна гранична задача теплопровідності для кола

Постановка задачі: Знайти розв'язок рівняння

$$\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \left( \frac{\partial^2 u}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial u}{\partial r} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 u}{\partial \theta^2} \right) \quad (1')$$

у області  $D(0 < r < R, 0 < \theta < 2\pi, t > 0)$ , яке задовольняє початковій умові

$$u(r, \theta, t)|_{t=0} = f(r, \theta) \quad (2')$$

однорідній граничній умові загального виду

$$\left[ \alpha \frac{\partial u}{\partial r} + \beta u \right]_{r=R} = 0 \quad (3')$$

Крім того, температура повинна задовольняти наступній істотній умові періодичності

$$u(r, 0, t) = u(r, 2\pi, t) \quad (4')$$

Для розв'язування поставленої задачі застосовуємо метод Фур'є, тобто покладемо, що частинні розв'язки рівняння мають вигляд  $u(r, \theta, t) = \mathfrak{R}(r)\Phi(\theta)T(t)$ . Відокремлюючи змінні, одержимо рівняння:

$$\frac{T'(t)}{a^2 T(t)} = -\frac{\mathfrak{R}''(r) + \frac{1}{r}\mathfrak{R}'(r)}{\mathfrak{R}(r)} + \frac{1}{r^2} \frac{\Phi''(\theta)}{\Phi(\theta)}$$

$$\text{яке розпадається на } T'(t) + a^2 \lambda^2 T(t) = 0 \quad (5)$$

$$\text{та } \frac{\mathfrak{R}''(r) + \frac{1}{r}\mathfrak{R}'(r)}{\mathfrak{R}(r)} + \frac{1}{r^2} \frac{\Phi''(\theta)}{\Phi(\theta)} = -\lambda^2.$$

Враховуючи умову періодичності останнє рівняння розпадається на

$$r^2 \mathfrak{R}''(r) + r \mathfrak{R}'(r) + (\lambda^2 r^2 - n^2) \mathfrak{R}(r) = 0 \quad (6)$$

та

$$\Phi''(\theta) + n^2 \Phi(\theta) = 0 \quad (7).$$

Загальні розв'язки рівнянь (5) і (7) мають відповідно вигляд  $T(t) = A \cdot e^{-a^2 \lambda^2 t}$  та  $\Phi(\theta) = B \cos n\theta + C \sin n\theta$ .

А рівняння (6) не належить ні до одного з типів рівняння другого порядку, що допускають розв'язування простими прийомами. Воно є рівнянням Бесселя, яке має загальний розв'язок виду  $\mathfrak{R}(r) = C_1 J_n(\lambda r) + C_2 Y_n(\lambda r)$ . Очевидно, для обмеженості температури у центрі кола необхідно покласти, що  $C_2 = 0$ , отже  $\mathfrak{R}(r) = C_1 J_n(\lambda r)$ .

Тому загальний розв'язок поставленої однорідної задачі має вигляд:

$$u(r, \theta, t) = \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=1}^{\infty} e^{-a^2 \lambda_{nm}^2 t} J_n(\lambda_{nm} r) (A_{nm} \cos n\theta + B_{nm} \sin n\theta), \text{ коефіцієнти якого визначаються за}$$

формулами:

$$A_{0m} = \frac{1}{\pi R^2 \left( 1 - \frac{\beta^2}{\alpha^2 \lambda_{0m}^2 R^2} \right) J_0^2(\lambda_{0m} R)} \int_0^R r J_0(\lambda_{0m} r) \int_0^{2\pi} f(r, \theta) d\theta dr$$

$$A_{nm} = \frac{1}{\pi R^2 \left( 1 - \frac{\beta^2 - \alpha^2 n^2}{\alpha^2 \lambda_{nm}^2 R^2} \right) J_n^2(\lambda_{nm} R)} \int_0^R r J_n(\lambda_{nm} r) \int_0^{2\pi} f(r, \theta) \cos n\theta d\theta dr$$

$$B_{nm} = \frac{1}{\pi R^2 \left( 1 + \frac{\beta^2 - \alpha^2 n^2}{\alpha^2 \lambda_{nm}^2 R^2} \right) J_n^2(\lambda_{nm} R)} \int_0^R r J_n(\lambda_{nm} r) \int_0^{2\pi} f(r, \theta) \sin n\theta d\theta dr$$

Отож, тепер ми можемо розв'язати поставлену неоднорідну граничну задачу для кола (1) – (4).

Розв'язок задачі будемо шукати у вигляді ряду Фур'є-Діні-Бесселя

$$u(r, \theta, t) = \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=1}^{\infty} J_n(\lambda_{nm} r) [A_{nm}(t) \cos n\theta + B_{nm}(t) \sin n\theta],$$

де  $\lambda_{nm}$  корені рівняння однорідної задачі,  $A_{nm}(t)$ ,  $B_{nm}(t)$  - невідомі коефіцієнти Фур'є шуканої функції  $u(r, \theta, t)$ , які визначаються за формулами:

$$\left. \begin{aligned} A_{0m}(t) &= \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \int_0^R u(r, \theta, t) J_0(\lambda_{0m} r) r dr d\theta \\ A_{nm}(t) &= \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} \int_0^R u(r, \theta, t) J_n(\lambda_{nm} r) r \cos n\theta dr d\theta \\ B_{nm}(t) &= \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} \int_0^R u(r, \theta, t) J_n(\lambda_{nm} r) r \sin n\theta dr d\theta \end{aligned} \right\}$$

Диференціюючи функцію  $A_{n,m}(t)$  за змінною  $t$  і підставляючи замість оператора  $\frac{\partial u}{\partial t}$  оператор за змінними  $r$  і  $\theta$ , а також застосовуючи метод варіації довільної змінної для розв'язання неоднорідного рівняння відносно  $A_{nm}(t)$  і враховуючи початкову умову, коефіцієнт  $A_{nm}$  має вигляд:

$$A_{nm}(t) = A_{nm}(0)e^{-a^2\lambda_{nm}^2 t} + a^2 \int_0^t e^{-a^2\lambda_{nm}^2(t-\tau)} \left[ P_{nm}(\tau) + \frac{R}{\alpha} J_n(\lambda_{nm} R) P_n(\tau) \right] d\tau,$$

$$\text{де } P_{nm}(t) = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} \int_0^R F(r, \theta, t) J_{nm}(\lambda_{nm} r) r \cos n\theta dr d\theta, \quad P_n(t) = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} \varphi(\theta, t) \cos n\theta d\theta.$$

Застосовуючи аналогічний метод можна знайти функції  $A_{0m}(t)$  і  $B_{nm}(t)$ :

$$A_{0m}(t) = A_{0m}(0)e^{-a^2\lambda_{0m}^2 t} + a^2 \int_0^t e^{-a^2\lambda_{0m}^2(t-\tau)} \left[ P_{0m}(\tau) + \frac{R}{\alpha} J_0(\lambda_{0m} R) P_0(\tau) \right] d\tau,$$

$$\text{де } \left. \begin{aligned} A_{0m}(0) &= \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \int_0^R f(r, \theta) J_0(\lambda_{0m} r) r dr d\theta \\ P_{0m}(t) &= \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \int_0^R F(r, \theta, t) J_0(\lambda_{0m} r) r dr d\theta \\ P_0(t) &= \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \varphi(\theta, t) d\theta \end{aligned} \right\}$$

$$B_{nm}(t) = B_{nm}(0)e^{-a^2\lambda_{nm}^2 t} + a^2 \int_0^t e^{-a^2\lambda_{nm}^2(t-\tau)} \left[ Q_{nm}(\tau) + \frac{R}{\alpha} J_n(\lambda_{nm} R) q_n(\tau) \right] d\tau,$$

$$\text{де } \left. \begin{aligned} B_{nm}(0) &= \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} \int_0^R f(r, \theta) J_n(\lambda_{nm} r) \sin n\theta r dr d\theta \\ Q_{nm}(t) &= \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} \int_0^R F(r, \theta, t) J_n(\lambda_{nm} r) \sin n\theta r dr d\theta \\ q_n(t) &= \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} \varphi(\theta, t) \sin n\theta d\theta \end{aligned} \right\}$$

Так ми й відновили той ланцюг умовиводів, який схований за записом умови і отриманим результатом, розробили алгоритм розв'язування граничних неоднорідних задач для кола і кільця.

Це дасть змогу узагальнити та систематизувати знання студентів з даної теми, спонукати їх виходити за рамки курсу «Диференціальні рівняння у частинних похідних», вести навчально-дослідницьку роботу.

#### Література:

1. Араманович И.Г., Левин В.И. Уравнения математической физики. – М.: Наука, 1964. – 286 с.
2. Соболев С.Л. Уравнения математической физики. – М.: Наука, 1966. – 444 с.

## ПЕРША ГРАНИЧНА ЗАДАЧА ДЛЯ ПОЛОСИ

**Цапок І.І., Пуду А.Ю.**

*Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С.Сковороди*

Аналізуючи літературу з математичної фізики, ми дійшли до такого висновку, що більш уваги в ній приділяється розв'язуванню різних типів однорідних задач, а також наводяться методи розв'язування часткових випадків неоднорідних задач. У даній роботі пропонується метод розв'язання неоднорідної задачі для полоси.

Постановка задачі:

Знайти в області  $D$  ( $0 < x < l, -\infty < y < \infty, t > 0$ ) розв'язок рівняння

$$\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \left( \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) + F(x, y, t) \quad (1)$$

з початковою умовою  $u(x, y, t)|_{t=0} = f(x, y)$  (2)

і граничними умовами  $u(x, y, t)|_{x=0} = \varphi_1(y, t)$  (3)

$$u(x, y, t)|_{x=l} = \phi_1(x, t) \quad (4)$$

Розв'язання:

Застосовуючи перетворення Фур'є за змінною  $y$ , одержимо:

$$\frac{\partial \tilde{u}}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 \tilde{u}(x, s, t)}{\partial x^2} - a^2 s^2 \tilde{u}(x, s, t) + \tilde{F}(x, s, t) \quad (1')$$

з початковою умовою  $\tilde{u}(x, s, t)|_{t=0} = \tilde{f}(x, s)$  (2')

і граничними умовами  $\tilde{u}(x, s, t)|_{x=0} = \tilde{\varphi}(s, t)$  (3')

$$\tilde{u}(x, s, t)|_{x=l} = \tilde{\psi}(s, t) \quad (4')$$

Застосовуємо підстановку  $\tilde{u}(x, s, t) = e^{-a^2 s^2 t} \tilde{v}(x, s, t)$ .

Задача (1')- (4') приймає вид:

$$\frac{\partial \tilde{v}}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 \tilde{v}(x, s, t)}{\partial x^2} + e^{-a^2 s^2 t} \tilde{F}(x, s, t) \quad (5)$$

з початковою умовою  $\tilde{v}(x, s, t)|_{t=0} = \tilde{f}(x, s)$  (6)

і граничними умовами  $\tilde{v}(x, s, t)|_{x=0} = e^{a^2 s^2 t} \tilde{\varphi}(s, t)$  (7)

$$\tilde{v}(x, s, t)|_{x=l} = e^{a^2 s^2 t} \tilde{\psi}(s, t) \quad (8)$$

Розв'язок задачі (5) - (8) шукаємо у вигляді ряду Фур'є за синусами:

$$\tilde{v}(x, s, t) = \sum_{n=1}^{\infty} \tilde{v}_n(t) \sin \frac{n\pi}{l} x, \quad (9)$$

де коефіцієнт  $\tilde{u}_n(t)$  визначається формулою

$$\tilde{v}_n(s, t) = \frac{2}{l} \int_0^l \tilde{v}(\xi, s, t) \sin \frac{n\pi}{l} \xi d\xi \quad (10)$$

При відповідних перетвореннях задача (5) – (8) буде зведена до звичайного диференціального рівняння відносно  $\tilde{v}_n(s, t)$

$$\frac{d\tilde{v}_n(s, t)}{dt} = -\frac{a^2 n^2 \pi^2}{l^2} \tilde{v}_n(s, t) + \frac{2a^2 n\pi}{l^2} \left[ e^{a^2 s^2 t} \tilde{\varphi}(s, t) - (-1)^n e^{a^2 s^2 t} \tilde{\psi}(s, t) \right] + e^{-a^2 s^2 t} \tilde{F}_n(t) \quad (11)$$

$$\tilde{v}_n(s, t)|_{t=0} = \tilde{f}_n(s), \quad (12)$$

де  $\tilde{F}_n(s, t) = \frac{2}{l} \int_0^l e^{-a^2 s^2 t} F(\xi, s, t) \sin \frac{n\pi}{l} \xi d\xi$  (13)

$$\tilde{f}_n(s) = \frac{2}{l} \int_0^l f(\xi, s) \sin \frac{n\pi}{l} \xi d\xi \quad (14)$$

Розв'язок звичайного диференціального рівняння (11) з початковою умовою (12) має вигляд:

$$\begin{aligned} \tilde{v}_n(s, t) &= \tilde{f}_n(s) e^{-\lambda_n^2 t} + \\ &+ \frac{2a}{l} \lambda_n \int_0^t e^{-\lambda_n^2(t-\tau)} \left[ e^{a^2 s^2 \tau} \tilde{\varphi}(s, \tau) - (-1)^n e^{a^2 s^2 \tau} \tilde{\psi}(s, \tau) \right] d\tau + \\ &+ \int_0^t e^{-\lambda_n^2(t-\tau)} e^{a^2 s^2 \tau} \tilde{F}_n(s, \tau) d\tau \end{aligned} \quad (15)$$

$$\text{де } \lambda_n = \frac{an\pi}{l}$$

Підставивши (15) в розв'язок (9), використовуючи позначення (13), (14), і змінюючи формально порядок знаходження суми і інтегрування, будемо мати:

$$\begin{aligned} \tilde{v}(x, s, t) &= \frac{2}{l} \int_0^l \tilde{f}(\xi, s) \sum_{n=1}^{\infty} e^{-\lambda_n^2 t} \sin \frac{\lambda_n}{a} x \sin \frac{\lambda_n}{a} \xi d\xi + \\ &+ \frac{2a}{l} \int_0^t e^{a^2 s \tau} \tilde{\varphi}(s, \tau) \sum_{n=1}^{\infty} e^{-\lambda_n^2(t-\tau)} \lambda_n \sin \frac{\lambda_n}{a} x d\tau - \\ &- \frac{2a}{l} \int_0^t e^{a^2 s \tau} \tilde{\psi}(s, \tau) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n e^{-\lambda_n^2(t-\tau)} \lambda_n \sin \frac{\lambda_n}{a} x d\tau + \\ &+ \frac{2}{l} \int_0^t d\tau \int_0^l e^{a^2 s \tau} \tilde{F}(\xi, s, \tau) d\xi \sum_{n=1}^{\infty} e^{-\lambda_n^2(t-\tau)} \sin \frac{\lambda_n}{a} x \sin \frac{\lambda_n}{a} \xi d\xi \end{aligned} \quad (16)$$

Переходячи до функції  $\tilde{u}(x, s, t)$  одержимо:

$$\begin{aligned} \tilde{u}(x, s, t) &= \frac{2}{l} \int_0^l \tilde{f}(\xi, s) e^{-a^2 s^2 t} \sum_{n=1}^{\infty} e^{-\lambda_n^2 t} \sin \frac{\lambda_n}{a} x \sin \frac{\lambda_n}{a} \xi d\xi + \\ &+ \frac{2a}{l} \int_0^t e^{a^2 s^2(t-\tau)} \tilde{\varphi}(s, \tau) \sum_{n=1}^{\infty} e^{-\lambda_n^2(t-\tau)} \lambda_n \sin \frac{\lambda_n}{a} x d\tau - \\ &- \frac{2a}{l} \int_0^t e^{a^2 s^2(t-\tau)} \tilde{\psi}(s, \tau) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n e^{-\lambda_n^2(t-\tau)} \lambda_n \sin \frac{\lambda_n}{a} x d\tau + \\ &+ \frac{2}{l} \int_0^t \int_0^l e^{a^2 s(t-\tau)} \tilde{F}(\xi, s, \tau) d\xi \sum_{n=1}^{\infty} e^{-\lambda_n^2(t-\tau)} \sin \frac{\lambda_n}{a} x \sin \frac{\lambda_n}{a} \xi d\xi \end{aligned} \quad (17)$$

Використовуючи відповідні перетворення для покращення збіжності тригонометричних рядів і виконуючи обернене перетворення Фур'є, розв'язок поставленої задачі (1) - (4) матиме вид:

$$\begin{aligned} U(x, y, t) &= \int_0^l d\xi \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{f(\xi, \eta)}{4a^2 \pi t} \sum_{k=-\infty}^{+\infty} \left[ e^{-\frac{(x-\xi+2kl)^2+(y-\eta)^2}{4a^2 t}} - e^{-\frac{(x+\xi+2kl)^2+(y-\eta)^2}{4a^2 t}} \right] d\eta + \\ &+ \int_0^t d\tau \int_{-\infty}^{+\infty} \varphi(\eta, \tau) \sum_{k=-\infty}^{+\infty} \frac{x+2kl}{4a^2(t-\tau)} e^{-\frac{(x+2kl)^2+(y-\eta)^2}{4a^2(t-\tau)}} d\eta - \\ &- \int_0^t d\tau \int_{-\infty}^{+\infty} \psi(\eta, \tau) \sum_{k=-\infty}^{+\infty} \frac{x-l+2kl}{4a^2 \pi(t-\tau)^2} e^{-\frac{(x-l+2kl)^2+(y-\eta)^2}{4a^2(t-\tau)}} d\eta + \\ &+ \int_0^t d\tau \int_0^l \frac{F(\xi, \eta, \tau)}{4a^2 \pi(t-\tau)} \sum_{k=-\infty}^{+\infty} \left[ e^{-\frac{(x-\xi+2kl)^2+(y-\eta)^2}{4a^2(t-\tau)}} - e^{-\frac{(x+\xi+2kl)^2+(y-\eta)^2}{4a^2(t-\tau)}} \right] d\eta \end{aligned} \quad (18)$$

Легко перевірити, що функція (18) задовольняє рівнянню теплопровідності (1), початковій умові (2) і граничним умовам першого роду (3) і (4), якщо функції  $f(x, y)$ ,  $\varphi(y, t)$ ,  $\psi(y, t)$ ,  $F(x, y, t)$  неперервні і обмежені, і, крім того, функція  $F(x, y, t)$  задовольняє умові Гельдера за першими двома аргументами.

### Література:

1. Толстов Г.П. Ряды Фурье. Госуд. изд-во технико-теоретической литературы. - М.: 1951, 244 с.
2. Тихонов А.Н., Самаровский А.А. "Уравнения математической физики", Гостехиздат, 1966.

## РОЗДІЛ IV. МЕТОДИКА РЕАЛІЗАЦІЇ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ ДО НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ УЧНІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ШКІЛ

### ВИКОРИСТАННЯ ДИДАКТИЧНИХ ІГОР У НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНОМУ ПРОЦЕСІ З БІОЛОГІЇ

**Артюшенко Л.М., Цуруль О. А.**

*Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова*

Важливе завдання школи – виховати в учнів свідоме ставлення до праці, розвинути практичні уміння і навички, прагнення до самостійного оволодіння знаннями. Особлива роль у формуванні всебічно розвиненої особистості належить шкільній біології. У сучасній методиці навчання біології значна увага приділяється нестандартним формам навчання, які дають змогу максимально враховувати зміст предмета (теми), вікові особливості учнів, поєднувати раціональне та емоційне у викладанні та навчанні. Серед них чільне місце посідають дидактичні ігри.

Дидактичні ігри на уроках біології використовують як засіб навчання, виховання й розвитку школярів. У будь-якій грі розвивається увага, спостережливість, кмітливість. Сучасна дидактика, звертаючись до ігрових форм навчання, вбачає в них можливості ефективної взаємодії педагога та учнів, продуктивної форми їх спілкування з властивими їм змагання, природної цікавості. Захопившись грою, діти не помічають, що навчаються. У процесі гри в учнів виробляється звичка зосереджуватися, самостійно думати, розвивати увагу. Це зумовило вибір теми нашого дослідження.

Гіпотеза дослідження: застосування дидактичних ігор у процесі вивчення біології в основній школі сприятиме розвитку мислення, пізнавального інтересу і здібностей учнів, забезпечить високий рівень засвоєння знань.

Об'єктом дослідження є навчально-виховний процес з біології.

Предмет дослідження: методика використання дидактичних ігор у процесі вивчення біології в основній школі.

Мета дослідження полягає у дослідженні ефективності застосування дидактичних ігор у процесі вивчення біології.

Давно визначено, що гра займає значну частину життя дитини. Ще у вісімнадцятому столітті Ж. Ж. Руссо вказував на те, що для того, аби пізнати та зрозуміти дитину, необхідно спостерігати за її іграми.

Аналіз педагогічної теорії та шкільної практики свідчить, що гра може тривати від кількох хвилин до години і більше. Цикл ігор можна проводити протягом вивчення певної теми або розділу. Вони мають значні дидактичні можливості у процесі формування позитивної мотивації, при перевірці домашнього завдання, під час актуалізації опорних знань, знаходження шляху розв'язання проблеми, самостійного пошуку невідомої інформації із залученням логічного, творчого мислення, залучення до роботи «слабких» учнів.

Варіанти реалізації дидактичних ігор можуть бути різноманітними: лише у словесній формі, поєднувати слово й практичні дії, поєднувати слово й наочність, поєднувати слово і реальні предмети.

Здійснюючи розробку інструктивно-методичних матеріалів для використання дидактичних ігор у навчально-виховному процесі з біології в основній школі, ми спиралися на таке розуміння структури дидактичної гри: дидактичне завдання, ігровий задум, ігровий початок, ігрові дії, правила гри, підбиття підсумків.

Дидактичне завдання гри визначається відповідно до вимог програми з урахуванням вікових особливостей дітей. Ігровий задум – наступний структурний елемент дидактичної гри. Дидактичне завдання в грі свідомо маскується, воно постає перед дітьми у вигляді цікавого ігрового задуму. На створення ігрової атмосфери істотно впливає ігровий початок. Він може бути звичайним, коли вчитель повідомляє назву гри і спрямовує увагу дітей на наявний дидактичний матеріал, об'єкти дійсності, та інтригуючим, цікавим, захоплюючим, таємничим.

Ігрові дії - засіб реалізації ігрового задуму і водночас здійснення поставленого педагогом завдання. Виконуючи із задоволенням ігрові дії і захоплюючись ними, діти легко засвоюють і закладений у грі навчальний зміст. Правила дидактичної гри діти сприймають як умови, що підтримують ігровий задум. Їх невиконання знищує гру, робить її нецікавою. Без

заздалегідь визначених правил ігрові дії розгортаються стихійно, і дидактичні завдання можуть лишитися невиконаними. Такі теоретичні засади були покладені в основу організації ігрової діяльності учнів основної школи у проведеному нами дослідженні.

Під час педагогічної практики на уроках біології під час вивчення тем «Птахи», «Ссавці» використовувалися настільні ігри (наприклад, кросворд «Різноманітність птахів», ребус «Кролик»), ігрові елементи («Далі – далі...», «Вірю, не вірю», «Ти – мені, я – тобі», «Перестав літери», тощо) та рольові ігри на Святі зустрічі птахів у позакласній роботі. Ігрова діяльність як елемент сучасного уроку біології позитивно вплинула на рівень активності учнів, якість їх знань, сприяла формуванню пізнавального інтересу до вивчення об'єктів та явищ живої природи.

Дослідженням встановлено, що для дітей гра – засіб самовираження. Під час гри вчитель може відкрити творчі здібності учня, ігри допомагають згуртувати клас. Гра сприяє реалізації навчальної, розвивальної та виховної функції навчання. Ігрові форми навчання дозволяють учням отримувати й застосовувати більший обсяг не лише необхідної, а й додаткової інформації, виховують самостійність, формують комунікабельність та стимулюють пізнавальну активність учнів. Це сприяє формуванню компетентної особистості, яка розуміє цінність живої природи та готова взяти відповідальність за її збереження, що є завданням сучасної школи.

## **МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ПРОВЕДЕННЯ ГУРТКА «ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ»**

**Вальорко І.М., Цуруль О.А.**

*Національний педагогічний університет ім. М.П.Драгоманова*

Гурток – провідний вид групової позакласної роботи, який відіграє важливу роль у формуванні інтересу учнів до вивчення біології. У сучасній школі функціонують різноманітні біологічні гуртки: юних рослинників, пасічників, іхтіологів, ентомологів, орнітологів, генетиків, селекціонерів, фенологів тощо.

Вчитель біології, реалізуючи завдання біології як навчального предмета та враховуючи вікові особливості учнів, рівень їх знань та інтересів, досвід, теоретичну і практичну підготовку, обирає вид гуртка і визначає напрямки його роботи.

Метою і завданням біологічного гуртка є розширення і поглиблення знань з біології, розвиток практичних умінь і навичок, пропаганда біологічної науки, орієнтація на свідомий вибір майбутньої професії, що є дуже важливим і актуальними у сучасній профільній школі. Заняття гуртків дозволяють увести учнів у світ живої природи, задовольнити їх інтерес до вивчення біологічних об'єктів, процесів і явищ загалом та рослинного світу зокрема.

Рослини завжди привертали увагу людей. Це досить добрі об'єкти для ознайомлення учнів з різними розділами біології і фармакології. Рослини поширені повсюди, а тому їх зручно вивчати в природі, на шкільній ділянці і в куточку живої природи школи.

Тому ми зупинили наш дослідницький пошук на проблемі організації гурткової роботи учнів, а саме на вивченні методики організації та проведення гуртка «Лікарські рослини» (для учнів основної школи).

У ході дослідження розв'язувалися такі завдання:

- 1) здійснити аналіз психолого-педагогічної, методичної та біологічної літератури з проблеми організації та проведення гуртка «Лікарські рослини»;
- 2) вивчити шкільну практику організації гурткової роботи з біології;
- 3) розробити та апробувати інструктивно-методичні матеріали для проведення занять гуртка «Лікарські рослини».

У процесі гурткової роботи передбачається засвоєння учнями не лише біологічних понять (морфологічних, анатомічних, фізіологічних, систематичних, екологічних тощо), а й основ медичних знань, ознайомлення їх з методикою лабораторних та польових досліджень, веденням систематичних спостережень у природі.

Тому робота з вивчення теоретичного матеріалу поєднується з практичними заняттями. Діяльність гуртка «Лікарські рослини» передбачає реалізацію різноманітних форм, методів та методичних прийомів навчання (дидактичних ігор, інтерактивних методів, практичних робіт, спостережень, підготовку доповідей та рефератів та ін.), які сприяють підвищенню якості



знань учнів, удосконаленню вмінь і навичок, вихованню бережливого ставлення до природи, розвитку пізнавального інтересу до рослинництва, медицини та агрономії.

Під час дослідної роботи було проведено анкетування учнів 7-9 класів з метою з'ясування рівня їх зацікавленості та обізнаності з різноманітністю та особливостями використання лікарських рослин. Анкетуванням було охоплено 71 учень.

Встановлено, що 37% учнів виявили бажання відвідувати гурток «Лікарські рослини». Учні мають досить незначні знання про лікарські рослини, проте більшість знають, що ці рослини мають здатність лікувати людей від різноманітних хвороб. Учні добре знають назви деяких лікарських рослин (подорожник, ромашка, календула, шавлія, м'ята, полин, звіробій, меліса, деревій, шипшина, чистотіл, кропива, ехінацея, дуб, береза та ін.). Свої знання про лікарські рослини учні отримують від своїх рідних (найчастіше від бабусь і дідусів), з Інтернету, телебачення, з додаткової літератури (енциклопедій, журналів) та на уроках біології. Учні засвідчили, що на заняттях гуртка хотіли б дізнатися про фізіологічну дію лікарських рослин, заготівлю лікарської сировини, застосування лікарських рослин та фітотерапію деяких захворювань. Мотивом, який спонукає учнів відвідувати гурток «Лікарські рослини» є те, що знання, отримані на цих заняттях, будуть корисні в їхньому житті, вони хочуть навчитися застосовувати лікарські рослини для профілактики та лікування деяких захворювань, щоб допомагати собі та своїм близьким, а деякі учні вказали на те, що у майбутньому хочуть стати лікарями.

У процесі дослідження було розроблено заняття гуртка «Використання лікарських рослин у косметології» та «Простудні захворювання, їх профілактика та лікування за допомогою лікарських рослин». Такі заняття передбачені програмами гуртка «Лікарські рослини», розробленими Н.О. Постернак (2002) та О.О. Загубинога, Г.С.Науменко (2007).

Їх апробація під час педагогічної практики засвідчила, що лікарські рослини становлять інтерес для учнів, вони приймають активну участь у роботі гуртка, зростає їх інтерес до вивчення біології, діти вчать самостійно працювати з додатковими джерелами інформації, готувати стислі повідомлення, писати реферати, вести спостереження, виконувати цікаві практичні роботи, які тісно пов'язані із життям, в учнів виховується бережливе ставлення до рослин, любов до природи, вони усвідомлюють значення рослин у забезпеченні здоров'я кожної людини.

## **ВИКОРИСТАННЯ НОВІТНІХ ОСВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИВЧЕННІ БІОЛОГІЇ В СТАРШІЙ ШКОЛІ**

***Василець Н.П., Мороз І.В.***

*Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова*

*Актуальність проблеми* полягає в тому, що у сучасному середовищі рівень освіти значною мірою залежать від результативності запровадження новітніх технологій навчання.

*Мета дослідження* - теоретично обґрунтувати та експериментально перевірити методику навчання біології учнів 10-11 класів з використанням новітніх освітніх технологій.

Досягнення цієї мети потребує розв'язання таких *дослідницьких завдань*:

1. Вивчити особливості застосування новітніх технологій у психолого-педагогічній і методичній літературі та практиці шкільної біологічної освіти.

2. Розробити й експериментально перевірити ефективність методики навчання учнів 11-го класу з використанням інноваційних технологій.

1. Розглянемо особливості деяких новітніх технологій навчання, реалізація яких сприятиме ефективності процесу вивчення біології в старшій школі.

***Особистісно-орієнтована освіта*** своєрідність, якої полягає в орієнтації на властивості особистості, її формування й розвиток відповідно до природних здібностей.

Характерні особливості ***проблемного навчання***: найефективніший засіб формування світогляду; зв'язок із практикою; найраціональніше поєднання вчителем різноманітних видів самостійної роботи учнів; індивідуалізація, зумовлена наявністю навчальних проблем різної складності; динамічність; висока емоційна активність; забезпечення репродуктивного та продуктивного засвоєння знань.

***Комп'ютерна технологія*** - це набір педагогічних прийомів, програмних продуктів, здатних для тиражування, а перш за все сукупність ідей, особистісна освітня концепція

учителя, його уявлення про організацію дидактичних процесів з використанням комп'ютерної техніки.

Під **мультимедіа-технологією** розуміємо сукупність апаратних і програмних засобів, які забезпечують сприйняття учнем інформації за допомогою кількох органів чуттів (подається аудіо- (звукова), відеоінформація, анімація).

**Інтерактивне навчання** — це спеціальна форма організації пізнавальної діяльності, мета якої — створити такі умови навчання, за яких кожен відчуває свою успішність, інтелектуальну спроможність; передбачає моделювання життєвих ситуацій, використання рольових ігор, спільне розв'язання проблемних ситуацій тощо.

**Модульна технологія**, в якій навчальний процес будується за модулями, що призначені для досягнення конкретних дидактичних цілей.

**Дистанційне навчання** — це універсальна гуманістична форма навчання, що базується на використанні можливостей широкого спектра традиційних, нових інформаційних, телекомунікаційних технологій і технічних засобів, які створюють для користувача умови діалогового обміну з вчителем без урахування відстані та часу.

2. Педагогічний експеримент проводився на базі загальноосвітньої середньої школи №98 м. Києва.

Експериментальна перевірка ефективності використання новітніх освітніх технологій при вивченні біології в старшій школі здійснювалась шляхом порівняння результатів навчальних досягнень учнів експериментального та контрольного класів. Вивчення матеріалу в експериментальному класі проходило з використанням новітніх технологій (особистісно-орієнтовані технології, методи проблемного навчання, комп'ютерні, інтерактивні та мультимедіа-технології), а в контрольному класі - за традиційною методикою. Також було проведено діагностичні зрізи з метою з'ясування рівня початкових знань учнів 11-х класів.

На кінець експерименту середній бал оцінки учнів експериментального класу зріс на 1,7 (з 7,2 до 8,9), а контрольної на 0,5 (з 4,9 до 5,4). Отримані дані свідчать про те, що в експериментальних класах рівень навчальних досягнень (з вивченої теми) зріс проти контрольних (середній бал зріс на 1,2).

Учні експериментальних класів володіють більш повними знаннями, вони чіткіше формулюють визначення, пояснюють етимологію та семантику термінів. Це доводить педагогічну ефективність експериментального вивчення матеріалу.

**Висновок.** Аналіз психолого-педагогічної та методичної літератури щодо місця, ролі, психолого-педагогічних аспектів, дидактичних та методичних можливостей застосування новітніх освітніх технологій у навчальному процесі показав доцільність використання даних технологій в навчанні біології учнів старшої школи.

**Напрями можливих подальших досліджень.** Водночас, проблема використання новітніх освітніх технологій при вивченні біології не вичерпна і потребує подальшої розробки. В майбутньому, на наш погляд, дослідження доцільно продовжувати у таких напрямках: впроваджувати новітні освітні технології в інші розділи біології, продовжувати розробляти методику застосування новітніх освітніх технологій для вищих навчальних закладів різного рівня акредитації; в теоретичному аспекті лишається не достатньо обґрунтоване питання класифікації новітніх освітніх технологій.

## **НЕФОРМАЛЬНА ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА УЧНІВ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ**

***Дмитренко О.В., Мороз І.В.***

*Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова*

Освіта в галузі навколишнього середовища розглядається нині педагогічною громадськістю європейських країн як безперервний процес, що охоплює усі вікові, соціальні та професійні групи населення. Проте її центральною ланкою є школа, оскільки саме за шкільних років формування особистості відбувається найінтенсивніше. Чим краще учень обізнаний з проблем докільця, відчуває власну причетність до його проблем, тим частіше у життєвих ситуаціях він зможе прийняти екологічно доцільні рішення. Існуючий у традиційній екологічній освіті базовий обсяг знань переважно біологічного змісту, зазвичай не є тим, що служить основою для прийняття компетентних рішень. Для цього потрібні знання практично-побутового спрямування, які у змісті нашої освіти майже відсутні.

Хоча всі предмети шкільного циклу різною мірою насичені екологічною інформацією, вона стосується переважно взаємодії компонентів природничих комплексів глобального та регіонального рівнів. Не применшуючи освітнього значення такої екологічної проблематики, можна зазначити, що вивчення цих тем переважно впливає лише на обізнаність з екологічних проблем, майже зовсім не торкаючись мотивів, цінностей поведінки і діяльності. Екологічних тем, де б вивчався антропогенний вплив на довкілля – набагато менше, а ті, що торкаються екологічних наслідків повсякденної побутової діяльності – взагалі відсутні. Тобто, існує низка „побутових” екологічних проблем, які гостро виявляються у повсякденному житті людини, вимагаючи формування відповідних якостей особистості і моделей поведінки, а зміст і навчальний час для їх вивчення шкільними програмами не передбачений.

Завдяки своїм перевагам неформальна освіта в галузі навколишнього середовища зацікавлює педагогічну громадськість різних країн світу, оскільки вона набагато повніше враховує знання й інтереси школярів, їхні пізнавальні й інтелектуальні можливості, дає змогу застосувати здобуті знання, набуті уміння й навички у практичній діяльності з охорони навколишнього середовища.

Метою нашого дослідження є з'ясування основних форм та принципів неформальної екологічної освіти.

Завдання дослідження:

1. Провести аналіз психолого-педагогічної, методичної, екологічної і біологічної літератури з проблеми дослідження.
2. Вивчити зміст, принципи організації і специфіку реалізації неформальної екологічної освіти учнів.
3. Провести анкетування учнів середньої школи стосовно їх обізнаності та ставлення до проблем екологічного виховання.

Неформальна освіта в галузі навколишнього середовища має широкі можливості, створюючи передумови для розвитку соціальної активності школярів, їхньої самостійності, усвідомлення природи як системи цінностей, розвиваючи здатність до моральних оцінок як індивідуального, так суспільного ставлення до навколишнього середовища.

Саме неформальна освіта набагато повніше враховує знання та інтереси учнів, їхні пізнавальні й інтелектуальні можливості, дає змогу застосовувати здобуті знання, набуті уміння й навички у практичній діяльності з охорони навколишнього середовища.

Екологічні знання, доповненні ціннісними орієнтаціями, повинні стати основою екологічної культури і екологічного мислення. Вони мають сприяти усвідомленню цінностей, допомагати вирішенню комплексних екологічних проблем, що стоять перед людством, забезпечити комфортність його проживання у майбутнього, зберегти та примножити унікальну різноманітність всього рослинного та тваринного світу.

Провівши анкетування учнів 9 класу Броварської гімназії імені С.Олійника, стосовно обізнаності та ставлення учнів до проблем екологічного виховання, ми отримали такі результати. Основними джерелами отримання інформації про екологічну ситуацію в світі учні назвали – телевізор, Інтернет, газети та школа. На запитання „Які Ви знаєте громадські екологічні організації?” учні назвали такі – Green Peace та „Реальні справи” (міська організація). 93% опитаних ніколи не відвідували заходи екологічного спрямування в позашкільний час, решта відвідували виставки організовані організацією „Зелений світ”. Стосовно заходів екологічного спрямування що проводяться в школі, то всі учні назвали суботники та тиждень екології, які проводиться щороку.

Незважаючи на те, що неформальна екологічна освіта ефективніша, порівняно з формальною, оскільки вона набагато повніше враховує знання й інтереси школярів, їхні пізнавальні й інтелектуальні можливості, дає змогу застосовувати здобуті знання, набуті уміння й навички у практичній діяльності, проте досліджень з питань організації неформальної екологічної освіти в теорії і методиці навчання біології дуже мало. До того ж не всі школи організують позакласну роботу з екології. Все це свідчить про актуальність даного питання, а також про необхідність детального вивчення неформальної екологічної освіти учнів середньої школи.

## ПІДВИЩЕННЯ ПОЗИТИВНОЇ МОТИВАЦІЇ ДО НАВЧАННЯ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

*Зайцева А.В., Мороз І.В.*

*Національний педагогічний університет ім. М.П.Драгоманова*

**Актуальність дослідження.** На сьогоднішній день поняття мотивації найчастіше розглядається у методичній літературі з теорії педагогічної науки і мало вчених приділяє перенесенню теоретичних знань з підвищення мотивації до навчання на практику, а саме до проведення уроків з того чи іншого предмету. І саме тому під час педагогічної практики ми зробили крок на шляху подолання цього недоліку, застосовуючи різноманітні засоби до підвищення мотивації на уроках біології у 9 класах. Отримані результати можуть бути використані студентами під час проходження педагогічної практики, вчителями-предметниками загальноосвітніх шкіл.

Вчені – методисти розглядають мотивацію до навчання як спрямованість учня на різні сторони навчальної діяльності (Н.А.Ануфрієнко, О. Шабаєва, С. Бондар, О. Соколан, О. Караманов, Т.Долбенко, Т. Пушкарьова, В. Степанова, М. Махінько, Г.Щукіна, А.Маркова). Досліджуючи їхні праці можна визначити, що мотивація – це процес стимулювання людини до здійснення ефективної діяльності, спрямованої на досягнення своїх цілей, потреб. Мотивація досягнення спрямована на певний кінцевий результат, що отримується завдяки власним особливостям людини, а саме: на досягнення успіху або уникнення невдачі.

Педагоги мають організовувати свою професійну діяльність саме в цьому руслі: формувати в учнів мотивацію досягнення успіху, стримувати мотивацію уникнення невдач і спритно стимулювати пізнавальні й соціальні мотиви, які знаходяться в сензитивному періоді школярів.

Проблема формування мотивації навчання лежить на стику навчання і виховання, є найважливішим аспектом сучасного навчання. Це означає, що у полі уваги вчителя виявляється не тільки здійснюване школярем учіння, а й те, що відбувається в ході учень - розвиток особистості учня. Формування мотивації - це виховання у школярів ідеалів, світоглядних цінностей, що прийняті в нашому суспільстві, в поєднанні з активною поведінкою учня, що означає взаємозв'язок усвідомлюваних і реально діючих мотивів, єдність слова і справи, активну життєву позицію школяра.

**Метою** нашого дослідження є з'ясування принципів та особливостей підвищення мотивації до навчання на уроках біології в основній школі. **Завдання дослідження:**

1. Теоретично дослідити поняття «мотивація», «мотив» у психологічній літературі.
2. Здійснити теоретичний огляд методичної літератури і визначити феномен мотивації навчання.
3. Дослідити методи та засоби стимулювання мотивації навчання учнів 9 класів при вивченні біології.

Нами проведений детальний аналіз психолого-педагогічної літератури щодо встановлення поняття мотиву й мотивації, основних теоретичних підходів по вивченню цього феномену, особливостей мотивації досягнення успіху і уникнення невдач.

1. В психологічній літературі термін «мотивація» має більш широке поняття, ніж термін «мотив». Мотивацію можна визначити як сукупність причин психологічного характеру, що пояснюють поведінку людини, спрямовують її. Мотив, в свою чергу, визначають як стійкі внутрішні спонуки до дій, вони є стійкими внутрішніми властивостями кожної окремої особистості. Не останнє місце в мотиваційній сфері людини займає мета. Метою означають усвідомлю вальний результат, на який спрямована дія.

2. Мотивацію, вчені розглядають як процес, що складається з певних етапів: виникнення потреби, пошук шляхів усунення потреби, визначення напрямів дій, здійснення дій, одержання винагороди, усунення потреби.

3. Успішність людської діяльності визначається трьома чинниками: силою мотивації, наявністю в ціннісній системі людини цінностей досягнення, а також освоєнням необхідних навичок і умінь.

За результатами нашого дослідження встановлено, що при проведенні уроків, які базуються на факторах мотивації успішність учнів на уроках біології 9 класу збільшилася з 21% до 42%. Ці показники спостерігалися саме на високому рівні навчальних досягнень знань учнів, в результаті чого спостерігалося засвоєння навчального матеріалу на творчому

рівні. Отже, можна визначити, що з діяльністю функціонально пов'язана такі основні мотиви як мотив досягнення успіху і мотив уникнення невдачі.

Мотив досягнення відображає потребу особи всіма доступними засобами уникнути невдачі і досягти бажаного результату. Мотивація уникнення невдачі розглядається як вироблений в психіці механізм уникнення помилок, невдач, нерідко будь-якими шляхами і засобами.

На нашу думку, слід звернути увагу на поінформованість вчителів щодо впливу мотивації на навчально-виховний процес учнів, тому потрібно організувати роботу певних органів щодо подолання непоінформованості вчителів з даного питання. Також потрібно розробити більш детальну методику впровадження методів та засобів підвищення мотивації на уроках біології.

## **ТРЕНІНГ ЯК ФОРМА НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ УЧНІВ 9 КЛАСІВ**

***Колєснікова І.В., Цуруль О.А.***

*Національний педагогічний університет ім. М.П.Драгоманова*

Навряд чи сьогодні знайдеться людина, яка не знає, чи принаймні ніколи не чула слова "тренінг". Однак якщо декілька років тому "тренінг", "тренінгові заняття" були новими, модними словами, то сьогодні тренінг міцно зайняв нішу (цілком, до речі, заслужено) як одна з ефективних форм виховання, навчання та розвитку особистості.

Аналіз сучасної психолого-педагогічної літератури свідчить, що тренінг є синтетичною антропотехнікою, що поєднує в собі навчальну та ігрову діяльність, яка проходить в умовах моделювання різних ігрових ситуацій. Він має передбачати можливості у гармонізації професійного й особистісного буття людини.

Цінність цієї сучасної форми навчання учнів посилюється тією обставиною, що у процесі тренінгу здійснюється різні види діяльності, виконання творчих завдань, ігрових розминок, які відповідають освітнім запитам та потреб у спілкуванні учнів підліткового віку.

Для з'ясування особливостей використання тренінгу у процесі навчання біології, ми розв'язували такі завдання:

- 1) визначити особливості тренінгу як сучасної форми навчання, виховання та розвитку особистості;
- 2) здійснити аналіз навчального змісту розділів біології-9 з метою з'ясування дидактичних можливостей впровадження тренінгових форм навчання;
- 3) розробити та апробувати інструктивно-методичні матеріали, що передбачають використання тренінгу у навчально-виховному процесі з біології (на прикладі розділів біології-9).

Було встановлено, що методична цінність тренінгової форми навчання полягає у наступному:

- розширення можливих варіантів поведінки;
- стимулювання до опанування нових поведінкових навичок, можливість їх тренування;
- сприяння активності всіх учасників відповідно до завдань тренінгу;
- сприяння зниженню надмірної напруги;
- сприяння формуванню довіри та згуртованості групи;
- можливість залучення до інтерактиву великої кількості учасників одночасно;
- гуманізація взаємовідносин між членами групи;
- сприяння розв'язанню особистісних проблем між учасниками групи;
- забезпечення вільного спілкування.

Саме завдяки тренінгу діти, а особливо підлітки долають кризові ситуації у своєму житті, краще та легше знаходять спільну мову із своїми однолітками та батьками, крім того розвивають свої власні здібності, впевненість у собі, підвищують свою самооцінку, вміння правильно і змістовно висловлювати свої думки, тримати себе перед аудиторією, формуються вміння порівнювати, систематизувати, уявляти, знаходити вихід із різних ситуацій.

У процесі дослідження можливостей використання тренінгової форми навчання у навчально-виховному процесі з біології нами було розроблені тренінгові вправи до розділів біології 9 класу: ІХ «Людина» (тема 11. Нервова регуляція функцій») та Х «Біологічні основи

поведінки людини» (тема 1. Формування поведінки та психіки людини», тема 2 «Мислення і свідомість»). Програмою передбачено формування знань про особливості психічної діяльності людини, чинники, що впливають на формування особистості, функціональну спеціалізацію півкуль головного мозку, значення другої сигнальної системи у сприйнятті навколишнього середовища, компоненти особистості, характер, зв'язок мотивації й емоцій, причини індивідуальних особливостей поведінки людини, психічні процеси, що лежать в основі пізнання людиною навколишнього світу (увага, відчуття, сприйняття, пам'ять, воля, емоції), роль самовиховання у формуванні особистості, вплив соціальних факторів на формування особистості, про біосоціальну природу людини тощо. Важливо сформуванню вміння здійснювати самоспостереження за розвитком власної уваги та пам'яті, а також дослідження особистісних якостей.

Опануванню навчального змісту означених тем та формуванню відповідних умінь та навичок в урочний час сприяють тренінгові завдання і вправи "Знайомство", "Дерево", "Перевтілення", "Знайди свою пару", "Квіточка", "Динозаврик", "Слоник", "Я дарую тобі" тощо.

До їх виконання учні ставляться дуже позитивно, працюють із великим задоволенням та ентузіазмом.

Результати проведеного дослідження переконливо довели доцільність впровадження тренінгів у процес навчання біології, адже саме такі заняття допомагають дитині себе повністю реалізувати та сформуватися як особистість, створюються умови для розвитку пам'яті, уваги, мислення, театральних здібностей, вміння висловлювати свою думку, співпереживати, аналізувати, налагоджувати відносини, крім того дитина формується не лише соціально, але й психологічно.

Проблема використання тренінгової форми навчання потребує комплексного дослідження, її актуальність зростає в умовах переходу вітчизняної системи середньої освіти до профільної школи.

## **ПОЗАКЛАСНЕ ЧИТАННЯ З БІОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ УЧНІВ**

***Кубенко В.В , Барна Л.С.***

*Тернопільський національний педагогічний університет ім. В. Гнатюка*

В умовах сучасного інформаційного суспільства одним з першочергових завдань національної системи освіти є її розбудова на компетентісно орієнтованій основі. Сьогодні випускник середньої загальноосвітньої школи повинен не лише мати певний багаж знань, володіти предметними вміннями та навичками, а й вміти самостійно навчатися упродовж життя, використовуючи різноманітні джерела інформації. Зокрема, важливу роль в процесі отримання учнями необхідної інформації відіграють наукові, науково-популярні, науково-художні літературні джерела. Залучення учнів до позакласного читання дозволяє не лише успішно формувати інформаційну компетентність учнів, а й сприяє розвитку їх пізнавального інтересу.

**Мета статті** полягає у вивченні впливу позакласного читання з біології на розвиток пізнавального інтересу учнів. В ході дослідження нами вирішувались наступні завдання:

1. З метою вивчення стану реалізації досліджуваної проблеми у шкільній практиці провести констатуючий експеримент та проаналізувати його результати.
2. Запропонувати деякі методичні підходи щодо вдосконалення позакласного читання з біології.

Пізнавальний інтерес, як педагогічна і психологічна проблема, знайшов відображення в дослідженнях психологів (Трофімов Ю.Л., Фрідман Л.М., Скрипченко О., Конюхов Н.І., Головін С.Ю. та ін.), педагогів (Сухомлинський В.О., Ващенко Г., Божович Л.Н., Щукіна Г.І. та ін.), методистів (Трайтак Д.І., Нікішов А.І, Мокєєва З.А., Мозгачева А.А., Верзілін Н.М. та ін.).

Одним з важливих шляхів формування пізнавального інтересу учнів загальноосвітньої школи є позакласне читання, яке є одним з видів позакласної роботи учнів. Позакласне читання розвиває мислення учнів, виховує прагнення до постійного спілкування з книгою, сприяє формуванню мовленнєвої культури та ерудиції учнів.

Результати проведеного нами констатуючого експерименту показали, що 89% анкетованих вчителів визнають важливість та необхідність залучення учнів до читання

додаткової наукової, науково-популярної та науково-художньої літератури. Проте, лише 61% вчителів реалізують в своїй практичній діяльності даний вид позакласної роботи. Рекомендуючи учням літературу для позакласного читання вчителі, в основному, орієнтуються на шкільну бібліотеку (45%), на домашні бібліотеки учнів – 30%, на районні чи міські бібліотеки – 25%.

Серед причин такого стану реалізації досліджуваної проблеми у шкільній практиці вчителі називають недостатнє забезпечення відповідною літературою шкільних бібліотек, відсутність вільного часу в учнів, слабку інформованість вчителів з даної проблеми.

Аналіз учнівських анкет показав, що лише 49% з них люблять читати додаткову літературу з біології і роблять це в основному за порадою друзів (57%) та за рекомендацією вчителя біології (37%). Частина анкетованих учнів (31 %) в своїх анкетах зазначити, що вони хотіли б читати додаткову літературу з біології, проте їм перешкоджає в цьому ряд причин, серед яких: відсутність вільного часу, недостатня інформація про такі літературні джерела, їх відсутність у шкільних бібліотеках.

Недостатнє дослідження проблеми розвитку пізнавального інтересу учнів засобами позакласного читання та недостатній рівень її реалізації у шкільній практиці підтверджують актуальність досліджуваної проблеми.

В ході дослідження нам вдалося з'ясувати, що інтерес в усіх його проявах і на всіх етапах розвитку характеризується трьома обов'язковими ознаками: позитивними емоціями відносно діяльності; наявністю пізнавальної сторони цієї емоції, тобто радістю пізнання; наявністю спонукальної дії, тобто пізнання само по собі захоплює й примушує займатися діяльністю.

Узагальнення даних аналізу літературних джерел дає підстави для висновку, що з метою розвитку пізнавального інтересу учнів засобами позакласного читання доцільно організовувати не лише індивідуальну, а й групову навчально-пізнавальну діяльність учнів.

На думку Трайтака Д.І., на початку краще на одному із занять гуртка юннатів провести обговорення книги біологічного напрямку. Книгу для першого обговорення потрібно підібрати із таким змістом, щоб учні зацікавилися самі і розповідаючи прочитане, змогли б зацікавити інших.

На нашу думку, найбільш вдалою формою підведення підсумків позакласного читання з біології є читацькі конференції, оскільки вони дають можливість всім учням висловити своє ставлення до прочитаного, сприяють розвитку творчого мислення.

Позакласне читання як важливий вид позакласної роботи має великі можливості для формування пізнавального інтересу, ерудиції, інтелекту учнів.

#### **Література:**

1. Загальна методика навчання біології / За ред. І. В. Мороза. – К.: Либідь, 2006. - 542 с.
2. Мозгачева А. А. Формирование у учащихся познавательного интереса на уроках биологии // Биология в школе. № 3. - 1973. - С. 46-50.
3. Трайтак Д. И. Как сделать интересной внеклассную работу по биологии. Изд. 2-е. - М.: Просвещение, 1979. – 144 с.

## **ФОРМУВАННЯ ЗНАТЬ ПРО ШКІДЛИВИЙ ВПЛИВ НАРКОГЕННИХ РЕЧОВИН В УМОВАХ ПРОЕКТНОГО НАВЧАННЯ**

***Лещенко О.Ю., Цуруль О.А.***

*Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова*

Пріоритетною й найважливішою національною потребою для України залишається забезпечення безпеки життєдіяльності всіх членів суспільства, а особливо дітей.

І тому перед педагогами постає завдання так організувати навчально-виховний процес, щоб знання не залишались пасивними, а переносилися учнями у життєві ситуації, щоб безпечний спосіб життя став нормою поведінки на вулиці, вдома, під час відпочинку. Особлива роль вчителів біології, які повинні сформувані в учнів чітке розуміння того, що все горе, соціальні та фізичні хвороби найчастіше пов'язані з шкідливими звичками (тютюнопалінням, алко- та наркозалежністю), з небажанням або неможливістю від них відмовитися, із залежністю особистості від них. Це зумовлює актуальність та вибір теми нашого дослідження.

У ході дослідження розв'язувалися такі завдання:

1) здійснити аналіз педагогічної теорії та шкільної практики формування знань про шкідливий вплив наркогенних речовин на організм людини;

2) визначити сутність та психолого-педагогічні засади використання методу проектів на уроках біології;

3) з'ясувати можливості застосування методу проектів для формування в учнів основної школи знань про шкідливий вплив наркогенних речовин на організм людини.

Аналіз літературних джерел свідчить, що пошук ефективних форм та методів формування в учнів основної школи знань про шкідливий вплив наркогенних речовин здійснюється вченими-методистами та вчителями.

Найперше завдання антинаркогенної роботи в школі – озброєння учнів знаннями про глибокі наслідки вживання тютюну, алкоголю і наркотиків.

Друге завдання – вироблення в учнів певних психологічних «гальм», які б утримували їх від уживання наркогенних речовин, виховання навичок і звичок, що відповідають правилам людського співжиття.

Третє завдання – виховання в неповнолітніх непримиренності до вживання цих речовин їхніми однолітками. Аналіз практики свідчить, що до 30% учнів не засуджують, наприклад, пияцтво, не вважають його ганебним.

Четверте завдання – своєчасне виявлення тих, хто періодично вживає наркогенні речовини та проведення відповідної індивідуальної роботи щодо подолання цієї негативної звички.

Реалізація зазначених завдань може здійснюватися під час бесід, розв'язання проблемних ситуацій, діалогів, семінарських занять, навчальних конференцій, позакласних заходів та виховних годин, опрацювання додаткових літературних джерел, демонстрування дослідів, кінофільмів, організації рольових ігор та зустрічей із фахівцями.

Новим і перспективним методом формування знань про шкідливий вплив наркогенних речовин є метод проектів, адже він створює умови для творчої самореалізації учнів, підвищує мотивацію для отримання знань, сприяє розвитку інтелектуальних здібностей. Учні набувають досвіду вирішення реальних проблем з огляду на майбутнє самостійне життя, які проектують у навчанні.

Метод проектів орієнтований на самостійну діяльність учнів (індивідуальну, парну, групову), спрямовану на розв'язання конкретної проблеми з використанням різноманітних методів, способів навчання та знань з різних галузей науки. Метод проектів – це модель організації навчального процесу, орієнтована на творчу самореалізацію особистості, розвиток її можливостей у процесі створення певного «продукту» під контролем учителя. Найчастіше практикуються індивідуальні, парні групові проекти.

Проект спрямований на збір інформації про будь-який об'єкт, явище. Він має чітку структуру: формулювання мети, робота з різноманітними джерелами інформації, обробка матеріалів, оформлення результату, презентація проекту.

Методика проектного навчання реалізована у здійсненому нами дослідженні. У виконанні проекту «Шкідливий вплив наркогенних речовин на організм людини» брали участь учні дев'ятого класу.

Найважливішим є етап підготовки. Обравши тему, було визначено разом з учнями ідею. На даному етапі використовувався «мозковий штурм» з подальшим колективним обговоренням, далі було сформовано три групи та здійснений розподіл обов'язків на основі врахування здібностей учнів. Кожна група обирала свого керівника-спікера, який планував роботу групи. Кожному учаснику групи було доручено виконання певного фронту робіт, а спікер контролював та корегував виконання цих завдань. Перша група: шкідливий вплив алкоголю на організм людини. Друга група: шкідливий вплив наркотичних речовин на організм людини. Третя група: шкідливий вплив тютюнопаління на організм людини.

У процесі виконання проекту обговорювалися можливі методи пошуку інформації (у газетних та журнальних публікаціях, науково-популярній літературі, словниках, мережі Інтернет), визначалися способи оформлення кінцевих результатів (презентації, захист, творчих робіт), розроблялися пам'ятки для ефективної організації роботи учнів, призначалися консультації, давалися рекомендації.

Важливо зазначити, що під час самостійної роботи не придушується ініціатива дітей, створюється ситуація успіху.



Окремі учні зустрічалися із лікарем-наркологом з метою одержання інформації про кількість хворих на наркоманію та алкоголізм в місті, відсоток одужання і рецидивів, вартість і тривалість лікування, вік хворих, тривалість життя людей, які вживають наркотичні речовини. Інші учні зустрічалися з представниками правоохоронних органів з метою отримання даних про злочини, скоєні наркоманами, та про злочини, пов'язані з вживанням алкоголю, про закони, що передбачають покарання за виготовлення, збут і зберігання наркогенних речовин.

Було також проведено анкетування учнів старших класів з метою з'ясування їх ставлення до шкідливих звичок. Окремими учнями було проведено міні-соціологічне опитування на вулицях міста, на дискотеках щодо вживання алкогольних напоїв та куріння. Учні по ходу виконання проекту доповідали спікерам про виконання роботи, та способи оформлення її. На спільних засіданнях груп було розроблено шляхи розв'язання цієї актуальної проблеми. Після закінчення збору необхідної інформації учні здійснювали захист проекту і його презентацію. У кінці проекту здійснювалося рецензування та оцінювання роботи груп. Ця стадія виконання проектної роботи поєднувала дискусії, обговорення результатів проекту після його захисту та коментарі вчителя, груповий аналіз роботи та самоконтроль учасників. Даний проект був виконаний протягом місяця з подальшим поповненням бази даних протягом семестру.

Таким чином, у результаті систематичної цілеспрямованої роботи в учнів мають сформуватися знання про шкідливий вплив наркогенних речовин на організм людини та правильні погляди на алкоголізм, тютюнопаління та наркоманію, виробитися бар'єр до вживання наркогенних речовин.

## **ВИСВІТЛЕННЯ ІСТОРІЇ УКРАЇНСЬКОЇ БІОЛОГІЧНОЇ НАУКИ У НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНОМУ ПРОЦЕСІ З БІОЛОГІЇ У СЕРЕДНІЙ ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ**

***Лопушняк Н.М., Барна Л.С.***

*Тернопільський національний педагогічний університет ім. В. Гнатюка*

Одним з важливих аспектів діяльності середньої загальноосвітньої школи є формування національної самосвідомості, любові до рідної землі, свого народу, забезпечення духовної єдності поколінь, шанобливого ставлення до культури, звичаїв, традицій свого народу та інших народів, що проживають на території України сприяє забезпеченню умов для вільного вибору особистістю своєї світоглядної позиції, реформуванню інтелектуального та культурного потенціалу як найвищої цінності нації.

Одним з важливих шляхів розв'язання цих проблем є ознайомлення учнів з надбаннями національної культури, одним з важливих елементів якої є наука.

Проблемі національної культури та її елементів присвячено ряд досліджень філософів (Бромлей Ю.В., Попович М.В., Шкляр Л.С. та ін.), істориків (Бевзенко С.П., Васильчик Г.М., Грушевський М.С., Крип'якевич І., Маланюк Є., Огієнко І., Стельмах С.П., Тараненко Ю.В. та ін.), етнографів (Болтарович З.Є., Воропай О., Данилюк А., Максимович М., Скуратівський В.Г., Чубинський П.П. та ін.), педагогів (Гадалова І.М., Горленко В.Ф., Жупаник С.І., Ігнатенко П.Р., Клапченко І., Крупа М.П., Наумко В.І., Стельмахович М.Г., Струнка М.Л. та ін.).

Дослідженням проблеми національного компоненту змісту освіти та шляхів його реалізації займались Вадзюк Н.В., Гонський В.В., Гадалова І.М., Вороніна Л.П., Курант Л.С., Маслай Г.С., Охріменко Н.Д., Піскорська Л.І., Ямчинський Г.В. та ін..

Проте, вивчення шкільної практики показує, що ознайомлення учнів з елементами національної культури та науки не займає належного місця в навчальному процесі. Це стосується і такого елемента, як історія вітчизняної науки про природу. Спираючись на дані наших досліджень можна сказати, що в фрагментарні способи ознайомлення учнів з історією української науки в процесі вивчення біології є недостатньо ефективними.

Мета статті полягає у теоретичному обґрунтуванні шляхів висвітлення історико-наукової інформації у навчально-виховному процесі з біології.

В ході дослідження нами ставились завдання:

1. Відібрати та систематизувати за галузями наукових знань інформацію про українських вчених-біологів.

2. Обґрунтувати шляхи висвітлення історико-наукової інформації у навчально-виховному процесі з біології.

На основі аналізу історико-наукових літературних джерел нами відібрана інформація про українських вчених біологів, які внесли вагомий внесок у розвиток різноманітних галузей біологічної науки.

Зокрема, відібрана нами інформація містить відомості про природослідника Івана Верхратського, флориста Остапа Волощака, міколога Віру Білай, геоботаніка Георгія Висоцького, ботаніка-бріолога Костянтина Зерова, систематика та флориста Михайла Клокова, ботаніка Григорія Левицького, ботаніка-флориста і систематика Володимира Липського, природознавця Миколу Мельника, ботаніка-цитолога та ембріолога рослин Якова Модилевського, ліхенолога Альфреда Окснера, еколога рослин і ґрунтознавця Петра Погребняка, ботаніка-флориста, систематика рослин Панаса Роговича, ботаніків та фізіологів рослин Миколу Холодного, Володимира Арциховського, Євгена Вотчала, фізіолога рослин, агрохіміка та ґрунтознавця Петра Власюка, зоологів Миколу Борецького, Маріана Ломницького, Василя Мовчана, палеозоолога Марію Павлову, мікробіологів Якова Бардаха, Миколу Безредка, Ігнатія Ручко, анатома та гістолога Володимира Беца, патофізіолога Володимира Богомольця, патологоанатома та бактеріолога Володимира Високовича, анатома Володимира Воробйова та ін.

У процесі розробки шляхів включення історії української біології до змісту освіти вихідним моментом було уявлення про дидактичні функції останніх. Історико-наукові знання є допоміжними у змісті освіти. Їх включення до змісту освіти має на меті спрямування на таку різновидність духовної діяльності суспільства, як ціннісно-орієнтаційна, в результаті якої формуються політичні та моральні оцінки, ціннісні життєві ідеали та орієнтації.

У запропонованій нами методиці ознайомлення учнів з історією української біології ми виходили з того, що останні є не лише окремим видом допоміжних знань, але й засобом, що сприяє формуванню в учнів інтересу до національної культури та пізнавального інтересу.

На основі аналізу літературних джерел щодо шляхів включення до змісту освіти методологічних знань (Л. Зоріна), методів наукового пізнання (А. Степанюк), спеціальних методів наук (Ц. Мергеладзе), народознавчих знань (Л. Похила), нами виділено такі шляхи висвітлення історії української біології у навчально-виховному процесі:

1. Включення історико-наукової інформації до змісту окремих уроків біології.
2. Факультатив або спецкурс, присвячені даній проблемі.

Перевагою першого шляху, який передбачає фрагментарне включення історії української біології до змісту освіти є те, що дана інформація органічно пов'язана з програмовим матеріалом. Але в даному випадку в учнів не формується цілісне уявлення про цей елемент національної культури.

Другий шлях включення історії української біології до змісту освіти – факультативи та спецкурси з даної проблеми доцільний не лише для середніх загальноосвітніх шкіл, але і для ліцеїв природничого спрямування. Цей шлях дає можливість ознайомити з даним елементом національної культури лише ту частину учнів, які виявляють інтерес до знань історії української науки.

Перевага цього шляху включення історії української біології до змісту освіти полягає в тому, що він дозволяє сформувати в учнів цілісне уявлення про даний елемент національної культури. Слабкою стороною його є те, що стосовно змісту програмового матеріалу він залишається зовнішньою системою.

На нашу думку, доцільним є варіативне включення історії української біологічної науки до змісту освіти залежно від конкретно-педагогічних умов типу навчального закладу, ставлення вчителів та учнів до їх вивчення тощо.

### **Література:**

1. Аксиоми для нащадків: українські імена у світовій науці. Збірник нарисів. Упоряд. і передмова О. К. Романчука. – Львів: "Меморіал", 1992. – С. 511-520.
2. Белоножко Ю. А. Страницы истории отечественной ботаники / Природа, 1980. – № 4. – С. 94-100.
3. Береговий П. М. Видатні вітчизняні ботаніки / П. М. Береговий, М. А. Лагутіна. – К.: Рад. школа, 1955. – 232 с.
4. Зорина Л. Я. Дидактические основы формирования системности знаний старшеклассников. – М.: Педагогика, 1978. – 228 с.

## МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ШКІЛЬНИХ ЕКСКУРСІЙ З ЗООЛОГІЇ

**Накарякова Є.В., Цуруль О.А.**

*Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова*

Шкільна практика свідчить, що екскурсії з біології і, зокрема, з зоології є найкращим засобом для зближення школи з природою, з сільськогосподарським виробництвом. І в цьому їх велика навчально-методична цінність. Відомо, що в учнів, як правило, мало сформованих конкретних уявлень про біологічні об'єкти та явища природи в їх взаємозв'язках. Особлива роль екскурсій у навчально-виховному процесі з біології восьмого класу, коли об'єктами вивчення є доступні для безпосереднього спостереження в природних умовах тварини, у різноманітті зв'язків та середова існування. Як показує аналіз шкільної практики, не завжди є можливість організувати та провести екскурсію в природу, особливо в великих містах, тому дуже актуальним і методично виправданим є проведення біологічної екскурсії з використанням сучасних засобів навчання (комп'ютера, мультимедійної дошки тощо) – віртуальної екскурсії. Це зумовлює актуальність та вибір теми нашого дослідження.

Встановлено, що екскурсія відкриває можливості для комплексного використання методів навчання, збагачує знаннями учнів і самого вчителя, допомагає виявити практичну значущість знань, сприяє ознайомленню учнів з досягненнями науки, є ефективним засобом виховання учнів, зокрема їх емоційної сфери. Обов'язковим при проведенні віртуальної екскурсії є дотримання загальноприйнятої структури біологічної екскурсії: організаційний момент; вступна бесіда, повідомлення теми і мети екскурсії; інструктаж; виконання завдань; підведення підсумків екскурсії; повідомлення домашнього завдання.

У процесі нашого дослідження було розроблено віртуальну екскурсію «Ознайомлення з різноманітністю та процесами життєдіяльності комах, знайомство з голосами птахів, вивчення слідів тварин», яка передбачена шкільною програмою з біології у 8 класі. За допомогою такої екскурсії учні узагальнюють знання про будову і життєдіяльність комах, різноманітність птахів і ссавців та навчаються визначати комах за ознаками зовнішньої будови, птахів за голосами, ссавців за слідами. Також в учнів активізується логічне мислення, увага, пам'ять. Вони розвивають вміння аналізувати, порівнювати, робити висновки, підвищується рівень екологічної свідомості.

На початку екскурсії клас ділиться на групи. Далі вчитель пропонує учням уявити, що вони в лісі, демонструючи слайд на мультимедійній дошці з зображенням лісу. Для актуалізації опорних знань учням пропонуються такі запитання: «Які тварини мешкають в лісі?», «До яких систематичних категорій вони належать?». Після чого вчитель повідомляє тему, мету і завдання екскурсії. Для надання реалістичного характеру під час «руху» лісом змінюються слайди з різними зображеннями лісу. Обов'язково проводиться інструктаж, вчитель акцентує увагу учнів на правилах поведінки в лісі. Після цього учні отримують індивідуальні і групові завдання. «Рухаючись» по віртуальному лісі учні чують голоси лісу і, зокрема, птахів. Першим завданням учнів є визначення птахів за їхніми голосами. Учні чують за звуками лісу струмок і вчитель пропонує наблизитися до нього (презентацією передбачені відповідні слайди із зображенням лісового струмка). Учні чітко чують голос одного птаха, вчитель акцентує на ньому увагу і допомагає учням визначити, що це за птах. На мультимедійній дошці на фоні лісу з'являються слайди із зображенням птахів, яких учні визначили за голосами. Вчитель зазначає, що потрібно повторити голоси птахів, які вони почули, і спираючись на раніше набуті знання, визначити видові назви птахів. На екскурсії учні знайомляться з типовими птахами лісу: сойкою, дятлом, синицею великою, іволгою, дроздом співочим, соловейком, щедриком лісовим та зябликом. Аби учні змогли вірно визначити видові назви птахів, потрібно на прикладі першого птаха нагадати як це робиться, а другий птах повинен бути відомим учням. Також під час екскурсії учні повинні звертати увагу на представників інших класів тварин (наприклад, до наступної частини «лісу» можна перейти невеликим «полем» і там зустріти вужа). Тому презентація містить слайди із зображенням цих тварин. Наступним завданням є визначення ссавців за їх слідами. На фоні стежки в презентації з'являються слайди з зображенням слідів ссавців. Після визначення приналежності слідів тому чи іншому виду з'являється зображення даного виду в його природному середовищі. Також екскурсія супроводжується чіткими висновками після кожного завдання. Після визначення слідів учні переходять до останнього завдання – визначення комах. За потреби учні можуть користуватися визначниками. В презентації з'являються

зображення комах різних екологічних ніш: сонечка семикрапкового, оси звичайної, хруща травневого, клопа-солдатика, жука-оленя, довгоносика малого соснового, великого дубового вусача, рогача синього, мурашки рудої. Звертаючи увагу учнів на мурашник, вчитель розширює і поглиблює знання учнів про внутрішньовидові взаємозв'язки на прикладі життєдіяльності суспільних комах. Також під час роботи з комахами учні можуть натрапляти і на ссавців, тому на найближчій стежці потрібно звернути увагу на сліди, що також передбачено завданнями віртуальної екскурсії. По закінченню екскурсії підводяться підсумки у формі бесіди.

Апробація віртуальної екскурсії під час педагогічної практики засвідчила, що така нова форма навчання має значний дидактичний потенціал, сприяє активізації пізнавальної діяльності учнів, розвитку їх інтересу до вивчення біології.

## **МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЇ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ**

***Поліщук Т.В., Мороз І.В.***

*Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова*

Актуальність теми. Державний стандарт базової повної середньої освіти зазначає, що «Зміст освіти створює передумови для індивідуалізації та диференціації навчання його професійної діяльності у старшій школі, запровадженню особистісно-орієнтованих педагогічних технологій, формування соціальної, комунікативної, комп'ютерної та інших видів компетентності учнів».

Одним з основних завдань освіти є становлення в учнів цілісного світогляду, формування життєвих компетентностей на основі засвоєння системи знань про природу, людину, виробництво; оволодіння засобами пізнавальної діяльності.

Крім цього серед компетентностей випускників шкіл є уміння застосовувати теоретичні знання в практичній діяльності, пояснювати явища і процеси, які відбуваються в природі з наукової точки зору.

На нашу думку саме ця компетентність повинна стати ключовою у навчанні учнів. Для досягнення мети використовують різноманітні технології навчання. Найсучаснішими технологіями є мультимедійні технології, що ґрунтуються на спеціальних апаратних і програмних засобах. Однією з беззаперечних переваг мультимедіа є можливість розроблення на їх основі комп'ютерних презентацій з біології, педагогічних програмних засобів.

Біологія є одним з тих навчальних предметів, що дає багатий матеріал для відпрацювання найрізноманітніших методів і прийомів роботи з інформацією. Викладання біології пов'язане з використанням великого обсягу різноманітної інформації, що робить застосування мультимедійних технологій особливо ефективним, оскільки дозволяє дуже швидко опрацювати цю інформацію і представити її у вигляді таблиць, схем, діаграм, визначити залежність між різними об'єктами і явищами, будовою та функціями.

Мета роботи. Використання мультимедійних технологій для підвищення пізнавальної активності учнів, посилення мотивації навчальної діяльності, підвищення результативності праці вчителя під час вивчення біології в основній школі.

Серед завдань, що ставилися в ході дослідження були наступні:

- розкрити суть поняття «мультимедійні технології» та їх використання в освіті;
- розглянути особливості використання мультимедійних презентацій на уроці біології;
- експериментально перевірити ефективність використання мультимедійних технологій при вивченні теми «Найпростіші» розділу «Біологія Тварин».

1. В процесі аналізу психолого-педагогічної літератури, нами встановлено, що на даний час немає усталеного поняття, яке характеризувало б використання мультимедіа в освіті. Нам вдалося виявити ряд характерних ознак: можливість об'єднання інформації, представлені у різних формах (текст, звук, графіка, відео, анімація), інтерактивний режим роботи з інформацією, зручність опрацювання різних видів інформації, реальність дійсності, що зображується.

Під «мультимедійними технологіями навчання» ми розуміємо технологію, яка окреслює порядок розробки, функціонування та застосування засобів обробки інформації у різних

формах (текст, звук, графіка, відео, анімація) і використовується для досягнення певної дидактичної мети.

2. Враховуючи те, що структура та зміст мультимедійної презентації можуть бути різноманітними, їх можна використовувати на різних типах уроків: уроках засвоєння нових знань - для унаочнення нового матеріалу; на уроках формування вмінь і навичок та уроках комплексного застосування знань, умінь і навичок - як засіб керування підготовкою та проведенням лабораторних та практичних робіт, для демонстрації моделей біологічних процесів та явищ, що слугують об'єктами вивчення; на уроках узагальнення та систематизації знань - можна запропонувати учням самостійно скласти презентацію із двох - трьох слайдів, де узагальнити вивчений матеріал; на комбінованих уроках презентації можуть бути дуже різноманітні: від демонстрації фото та відео до тестової перевірки знань.

3. Експеримент проводився у школі № 98 м. Києва при вивченні теми «Найпростіші» розділу «Біологія Тварин» у 8-х класах. В результаті отримані наступні результати: середній бал оцінки учнів експериментального класу зріс на 0,9 (з 7,6 до 8,5), а контрольного класу на 0,3 (з 7,7 до 8,0). Підвищення рівня навчальних досягнень доводять ефективність експериментальної методики. Учні експериментального класу володіють більш повними знаннями з біології у порівнянні з учнями контрольного класу, вони чіткіше формулюють визначення, встановлюють причинно-наслідкові зв'язки.

Висновки. Розроблена методика навчання біології учнів основної школи з використанням мультимедійних технологій навчання дозволила підвищити якість навчального процесу, завдяки зростанню рівня наочності; інтересу та загальної мотивації до навчання; активізували пізнавальну діяльність учнів шляхом використання привабливої форми подачі навчальної інформації.

В майбутньому, доцільно продовжувати дослідження щодо впровадження мультимедійних технологій в інші розділи біології.

## **КОМП'ЮТЕР В НАВЧАННІ БІОЛОГІЇ: СТАН РОЗРОБЛЕННЯ ПРОБЛЕМИ**

***Сукеник Н.М., Сидорович М.М.***

*Херсонський державний університет*

Застосування комп'ютерних технологій у навчанні шкільних природничих дисциплін сприяє створенню „інформаційного простору, який виконує навчальні функції”. [12]

Створення педагогічних програмних засобів (ППЗ) навчання для загальноосвітніх навчальних закладів здійснюється досить активно. Це пов'язано, насамперед, із виконанням Державної програми «Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці» на 2006-2010 роки, затвердженої Кабінетом Міністрів України (Постанова №1153 від 7.12.2005 р).

Метою нашого дослідження став аналіз стану впровадження цієї програми в навчання біології.

Аналіз методичних джерел довів, що для шкільного курсу біології (ШКБ) у межах виконання держпрограми з комп'ютеризації розроблені електронні енциклопедії, підручники, посібники [1,4,7,8,9,11,15], окремі web-сторінки [4], презентації Microsoft Power Point, що використовуються вчителем на інтерактивній дошці [2], мультимедійні програмно-методичні комплекси [4,5,6,8,9,13,15], електронні робочі зошити [4,7,8,13], тестуючі програми [2,4,7,8].

Вказані ППЗ застосовуються вчителем на уроці для досягнення різних дидактичних цілей. Так, наприклад, електронні енциклопедії, підручники, посібники ППЗ «Бібліотека електронних наочностей. Біологія, 6-11 кл.», ППЗ «Електронний атлас для школярів. Ботаніка 6-7 класи» [8], «1С-Репетитор. Биология», «Уроки биологии», «Открытая Биология 2.5», «3D-Анатомия» [4] і презентації [2,6,7,8,10,14,15] – для викладу нового матеріалу або організації самостійного його вивчення учнями на уроці. Розроблені ППЗ можуть виступати як засіб демонстрації дослідів з біології. Так, для вивчення фотосинтезу рослин на об'єкті елодеї застосовується портативний комп'ютер NOVA5000 з комплектом датчиків [3]. Для демонстрації дослідів з фізіології людини використовується ППЗ „Віртуальна лабораторія. Біологія людини, 8-9 кл.” [6,7]. Розроблене ППЗ спроможне продемонструвати проведення лабораторних робіт у розділі „Людина” за чинною програмою. Цей ППЗ містить також електронні зошити, в яких учні можуть оформити висновки виконаних робіт.

ППЗ дозволяє організувати роботу на уроці щодо розв'язування біологічних задач (наприклад, на різні види схрещування організмів).

Оптимізація проведення контролю знань учнів з біології на комбінованому уроці [4], лабораторній роботі [2,5,6,7], під час підготовки учнів до ЗНО [4] також може бути здійснений засобами ППЗ. О.Г.Козленко вказує на можливість застосування ППЗ для підготовки „юних олімпійців” щодо проблем вивчення молекулярних основ життя.

Проведений короткий огляд стану застосування комп'ютерної підтримки ШКБ засвідчує, що провідні її можливості, як могутнього засобу організації навчання біології в інтерактивному режимі все ще повністю не використані. Тому, як один із шляхів вирішення цієї проблеми в науково-дослідному інституті інформаційних технологій ХДУ колективом відділу мультимедійних технологій та дистанційного навчання під керівництвом доцента Г.М.Кравцова розроблений мультимедійний ПМК „Віртуальна біологічна лабораторія” для виконання лабораторних і практичних робіт з біології в 10-11 класах за чинною програмою.

Детальний опис зазначеного комп'ютерного забезпечення наведено в публікації М.М.Сидорович, що є одним з його розробників. Він свідчить, що МПМК «Віртуальна біологічна лабораторія» працює в двох режимах: «Робоче місце учня» і «Робоче місце вчителя» - які забезпечують індивідуалізацію, інтерактивність і самостійність навчання біології під час засвоєння нового матеріалу і відпрацювання вмій учнями на лабораторній роботі, що є ускладнено на „звичайному” уроці біології [13].

МПМК «Віртуальна біологічна лабораторія» апробований на уроках біології в середніх закладах освіти м. Херсону різного рівня [13].

Наступним етапом нашого дослідження є розроблення методичних рекомендації щодо практичного використання МПМК, як ефективного засобу комп'ютерної підтримки шкільного курсу біології.

#### **Література:**

1. Андреева Н.Д., Азизова И.Ю., Степанова Н.А. Электронное пособие как интерактивное средство обучения. // Биология в школе. – 2008. - №1. – С. 47-48.
2. Брацлавська О.О., Галоян К.О. Використання інтерактивних дощок на уроках біології // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2008. - №8 – С. 37-40.
3. Євтушенко Я. Досліди з біології із використанням комп'ютера. // Біологія і хімія в школі. – 2008. - №4. – С. 37-38.
4. Козленко О.Г. Мультимедійні програми з біології: порівняння можливостей. // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2004. - №2 – С. 24-25.
5. Козленко О.Г. Практична робота з молекулярної біології за комп'ютерною програмою. // Біологія і хімія в школі. – 2003. - №6. – С. 15-17.
6. Матяш Н.Ю. Вивчення біології людини з використанням комп'ютерних технологій. Тема „Шкіра” (продовження). // Біологія і хімія в школі. – 2007. - №4. – С. 14-16.
7. Матяш Н.Ю. Створення та використання педагогічного програмного засобу „Віртуальна лабораторія. Біологія людини, 8-9 кл.”. // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2008. - №4 – С. 23-26.
8. Міронець Л.П. Дидактичні можливості педагогічних програмних засобів з біології. // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2008. - №4 – С. 27-29.
9. Мишвелов Е.Г., Зенина С.В., Гандрабурава И.В. Интерактивные компьютерные программы в эколого-биологическом образовании // Биология в школе. – 2008. - №2. – С. 36-38.
10. Неведомська Є. Комп'ютерні технології під час навчання біології. // Біологія і хімія в школі. – 2007. - №2. – С. 10-14.
11. Петрова О.Г. Электронное учебное издание «Биология – общие закономерности». // Биология в школе. – 2008. - №2. – С. 62-63.
12. Рись А. Втілення освітніх інновацій у практику роботи вчителя на прикладі застосування інформаційних технологій. // Рідна школа. – 2009. - №7. – С. 20-23.
13. Сидорович М.М. Мультимедійний програмно-методичний комплекс „Віртуальна біологічна лабораторія”. // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2006. - №8 – С. 13-17.
14. Теремов А.В. Интегративный потенциал биологического образования. // Биология в школе. – 2009. - №4. – С. 23-28.
15. Хаблак З.П. Використання навчальних комп'ютерних програм на уроках біології. // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2003. - №1 – С. 35-38.

## РОЗДІЛ V. НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКА РОБОТА ЯК ЕЛЕМЕНТ КОМПЕТЕНТІСНОГО НАВЧАННЯ УЧНІВ І СТУДЕНТІВ

### МОДЕЛИ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ЗАПАСАМИ

**Басанец В.Ю., Губанова О.П.**

*Херсонский физико-технический лицей при ХНТУ и ДНУ*

Каждое предприятие, независимо от его величины и целей работы, имеет определенные запасы сырья, материалов или топлива, которые необходимо закупать, поставлять, хранить. Естественно, что все эти процессы требуют немалых денежных затрат. Поэтому каждое предприятие пытается по-своему оптимизировать объемы поставок, длительность хранения, скорость производства и другие аналогичные факторы, влияющие непосредственно на развитие данного предприятия. Из-за большого количества таких сложных моментов нелегко верно построить план управления производственными запасами. Даже незначительные ошибки могут привести к потерям в темпах роста, не говоря уже об ошибках серьезных, из-за которых порой предприятия даже становятся банкротами.

Поэтому меня заинтересовала данная проблема. Целью моей научно-исследовательской работы является создание программы по оптимизации управления производственными запасами, которая на основе некоторых изначально известных фактов смогла бы построить достаточно верный план, где детально спрогнозированы все оптимальные объемы закупаемых, поставляемых или находящихся на хранении материалов необходимых для производства данным предприятием. Данная программа не имеет достаточно близких аналогов, поэтому является в некотором роде уникальной.

Очевидно, что затраты за  $i$ -й период могут быть рассчитаны как сумма затрат на хранение  $V_{i-1}$  единиц материала, оставшегося от предыдущего периода, и затрат на перевозку  $X_i$  единиц в течении  $i$ -го периода т.е.

$$f_i(V_{i-1}, X_i) = 0.2 * V_{i-1} + \begin{cases} 10 + 0.1X_i & \text{при } X_i > 0. \\ 0 & \text{при } X_i = 0. \end{cases}$$

$$i = (1, 2, 3, 4, 5).$$

В соответствии с вышесказанным затраты фирмы, допустим за пятый период, могут быть рассчитаны следующим образом:

$$f_5(V_4, X_5) = 0.2 * V_4 + \begin{cases} 10 + 0.1X_5 & \text{при } X_5 > 0. \\ 0 & \text{при } X_5 = 0. \end{cases}$$

Оптимальные (в данной модели минимальные) затраты будем обозначать:

$$F_5(V_4, X_5) = \min f_5(V_4, X_5).$$

Тогда для последнего (пятого) периода получим:

$$V_i = 0 \quad F_5(0, 40) = \min\{0.2 * 0 + (10 + 0.1 * 40)\} = 14$$

$$V_i = 10 \quad F_5(10, 30) = \min\{0.2 * 10 + (10 + 0.1 * 30)\} = 15$$

$$V_i = 20 \quad F_5(20, 20) = \min\{0.2 * 20 + (10 + 0.1 * 20)\} = 16$$

$$V_i = 30 \quad F_5(30, 10) = \min\{0.2 * 30 + (10 + 0.1 * 10)\} = 17$$

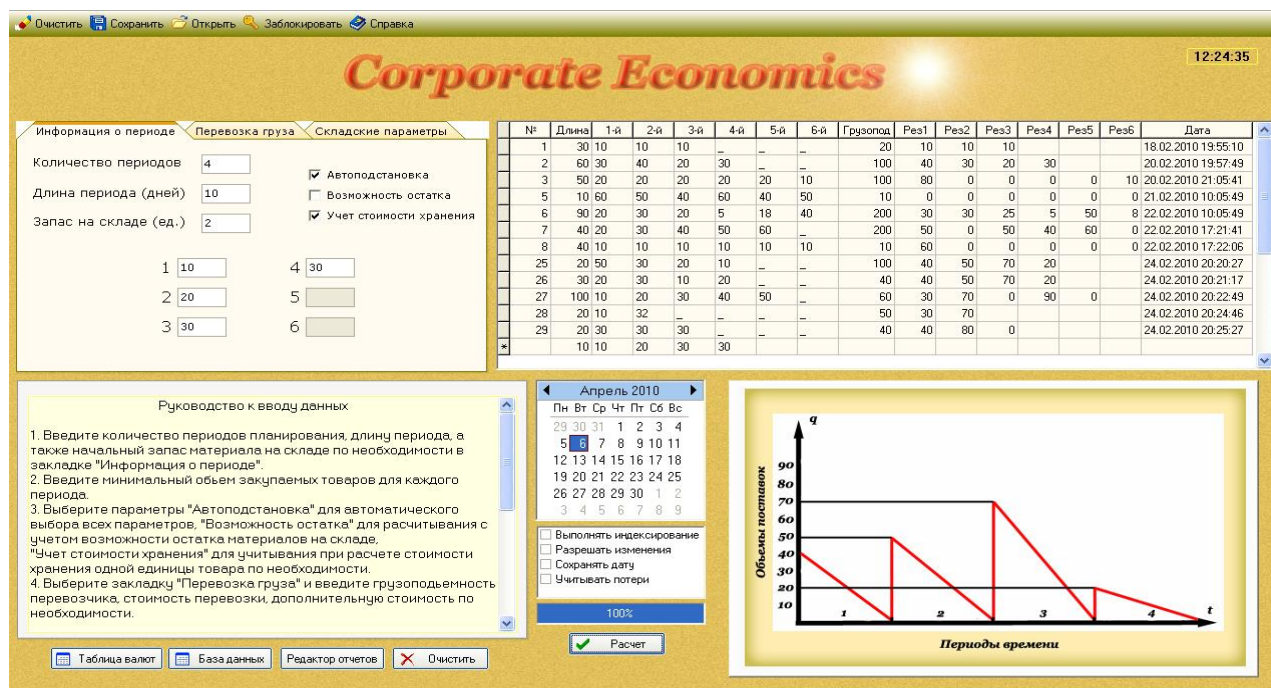
$$V_i = 40 \quad F_5(40, 0) = \min\{0.2 * 40 + (10 + 0.1 * 0)\} = 8$$

$$V_i = 50 \quad F_5(50, 0) = \min\{0.2 * 50 + (10 + 0.1 * 0)\} = 10$$

Начнем анализ с  $V_3 = 0$ . Так как потребность  $a_4 = 50$  *единицам* должна быть удовлетворена, то для  $X_4$  возможны следующие значения: 50, 60, 70, 80, 90, 100.

$$F_{4,5}(V_3 = 0) = \min \left\{ \begin{array}{l} 10 + 0.1 * 50 + F_5(0) \\ 10 + 0.1 * 60 + F_5(10) \\ 10 + 0.1 * 70 + F_5(20) \\ 10 + 0.1 * 80 + F_5(30) \\ 10 + 0.1 * 90 + F_5(40) \\ 10 + 0.1 * 100 + F_5(50) \end{array} \right\} = \min \left\{ \begin{array}{l} 15 + 14 \\ 16 + 15 \\ 17 + 16 \\ 18 + 17 \\ 19 + 8 \\ 20 + 10 \end{array} \right\} = \min \left\{ \begin{array}{l} 29 \\ 31 \\ 33 \\ 35 \\ 27 \\ 30 \end{array} \right\} = 27.$$

Путем математических подсчетов программа находит наиболее оптимальный объем поставки на каждый период данного горизонта планирования, после чего строит график зависимости объемов поставок от времени, которое необходимо предприятию на использование полного объема одной поставки. По графику менеджер предприятия может определить: какие объемы материалов и когда их нужно закупать, что бы максимально оптимизировать затраты на транспортировку и хранение ресурсов.



## Литература:

1. Александр Карпов «100% практического бюджетирования. Бюджетный комитет компании».
2. В. Кипп-Вайке «ТГ. Способы расчета затрат и прибыли».
3. Волкова О.Н «Бюджетирование и финансовый контроль в коммерческих организациях».
4. Джереми Хоуп «За гранью бюджетирования. Как руководителям вырваться из ловушки ежегодных планов».
5. Донцова Л. В «Анализ финансовой отчетности».
6. Доугерти К «Введение в эконометрику».
7. Милинд Леле «Абсолютное оружие. Как убить конкуренцию. Захват и удержание рынка».
8. Селезнева Н. Н «Анализ финансовой отчетности организации».

## АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИИ ВЕСОВ НА ОСНОВЕ ОПТИЧЕСКОГО ВОЛОКНА

**Жиляк А.Г., Растёгин М.Ю.**

*Херсонский физико-технический лицей при ХНТУ и ДНУ*

Проблема измерения масс различных объектов с наибольшей точностью очень **актуальна** в наше время. Стоимость хороших весов очень велика, поэтому **целью** нашего исследования являлось создание конструкции весов, которые отличались бы от других низкой стоимостью и доступностью материалов.

В процессе исследования нами были поставлены следующие **задачи**:

1. Теоретически исследовать классификации весов, их конструктивные особенности, достоинства и недостатки.
2. Разработать собственную конструкцию весов, руководствуясь простотой конструкции и доступностью материалов компонентов.
3. Проградуировать наш прибор и провести серию экспериментов по проверке.

В результате анализа литературы нами было выяснено, что весы делятся, в основном, на рычажные (неравноплечные, равноплечные и т.д.) и электронные (тензометрические, электромагнитные и т.д.).



Таблица 1

## Сравнительные характеристики весов

Весы	Достоинства	Недостатки
Рычажные	Наглядность, доступность, стойкость к помехам	Низкие точность и быстродействие, нет возможности обработки результатов измерений
Электронные	Точность, быстродействие, возможность представл. результатов измерений в необходимом виде (графики, таблицы, ...)	Неустойчивость к помехам, большая стоимость.

Мы решили использовать для измерения массы зависимость интенсивности светового пучка, проходящего по оптическому волокну, от его формы. В нашей конструкции т.н. «оптоэлектронных» весов свет, направленный из лазера, проходит по пучку оптических волокон в количестве 20 штук и попадает на фотоприемник (см. рис. 1). Количество световой энергии, принимаемой фотоприемником, зависит от степени деформации оптических волокон. С увеличением деформации количество света будет уменьшаться. Это приводит к нарушению условия полного внутреннего отражения света в волокнах от границы раздела и выходу части излучения в оболочку [2,5], что приводит к уменьшению сигнала. Деформация волокон происходит за счет подвешивания к ним исследуемого объекта [3].

В качестве источника излучения мы используем полупроводниковый лазер. В качестве приемника оптического излучения мы решили использовать фотодиод, который преобразует попавший на его фоточувствительную область свет в электрический заряд за счёт процессов в p-n-переходе [3,4]. Напряжение на выходе фотодиода мы будем измерять вольтметром.

С целью минимизации влияния источника питания лазера на стабильность его светового потока, мы использовали гальванический элемент большой емкости.

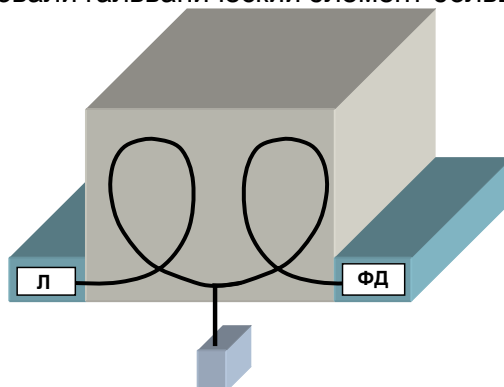


Рис.1 – Схема оптоэлектронных весов.

Зафиксировав пучок волокон должным образом, закрыв фотоприемник от постороннего света, нам удалось добиться значений напряжения при одних и тех же массах подвешиваемого груза, различающихся не более чем на 1-2,4%.

Ниже представлена зависимость напряжения на фотодиоде от массы подвешиваемого груза (см. табл. 2, рис. 2).

Таблица 2

## Результаты экспериментов

m, г	U								ср, мВ
	1, мВ	2, мВ	3, мВ	4, мВ	5, мВ	6, мВ	7, мВ	8, мВ	
0	,6	,6	,5	,55	,45	,55	,55	,55	,56
1	,35	,4	,4	,35	,4	,4	,45	,5	,41
2	,15	,25	,3	,2	,25	,15	,25	,3	,24
5	,0	,1	,15	,9	,95	,15	,9	,9	,0
7	3	3	3	3	3	3	3	3	3

	,4	,5	,6	,5	,5	,7	,65	,6	,56
--	----	----	----	----	----	----	-----	----	-----

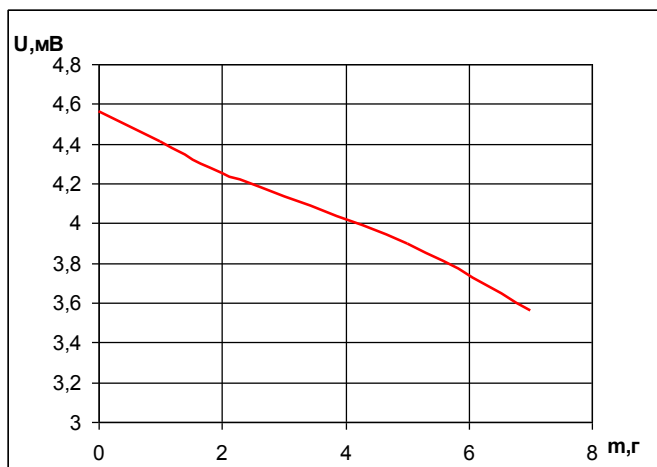


Рис. 2 – График зависимости напряжения на фотодиоде от массы груза.

Из графика видно, что с увеличением массы, сигнал практически пропорционально уменьшается, что доказывает возможность использования предлагаемого принципа для измерения масс.

Также мы рассчитали погрешность нашего прибора (см. рис. 3).

В данной конструкции погрешность измерений составила от 1% до 2,4%. Из графика видно, что погрешность измерений становится больше с увеличением массы взвешиваемого груза.

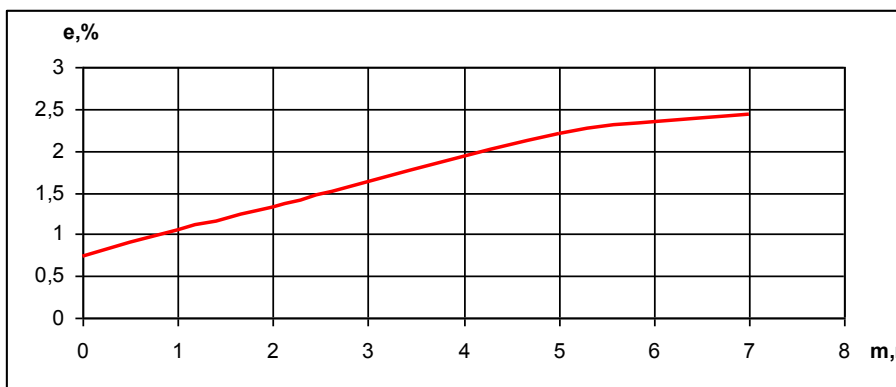


Рис. 3 – График зависимости относительной погрешности измерений от массы подвешиваемого груза.

Таким образом к достоинствам нашего прибора относятся:

- простота конструкции;
- доступность и низкая стоимость комплектующих материалов;
- отсутствие дополнительных источников питания.

К недостаткам прибора можно отнести:

- невысокую точность прибора;
- зависимость показаний от внешних факторов;
- необходимость светоизоляции прибора;
- погрешность отсчета измерительных приборов.

Мы считаем, что в дальнейшем можно усовершенствовать нашу конструкцию для уменьшения погрешности, расширить пределы измерений, а также вывести сигнал на ПК.

#### Литература:

1. Абанин В.А., Попов В.И., Сыпин Е.В. Цифровые тензометрические весы. //Журнал Радиолоцман. (<http://www.rlocman.ru/shem/schematics.html?di=4671>).
2. Ландсберг Г.С. Оптика. Учеб. Пособие для вузов. 6-е изд. Стереот. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 848с.

3. Никоненко В.А., Неделько А.Ю., Кропачев Д.Ю. Использование оптоволокна в оптической системе пирометров ([www.temperatures.ru/pdf/Nedelko.pdf](http://www.temperatures.ru/pdf/Nedelko.pdf)).
4. Окоси Т. Волоконно-оптические датчики. Пер. с японского. – Л.: Энергоатомиздат, 1990. - 256 с.
5. Яворский Б.М., Селезнев Ю.А. Справочное руководство по физике для поступающих в вузы и для самообразования. – М.: Наука, 1989. – 576 с.

## ТОЛКОВЫЙ СЛОВАРЬ НОВЫХ ТЕРМИНОВ

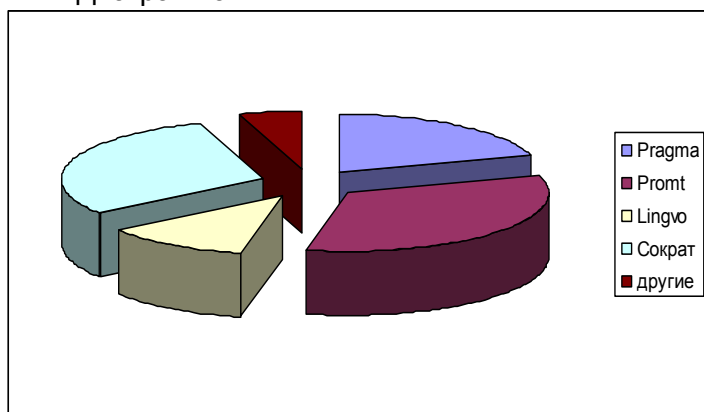
**Краснов Е.О., Губанова О.П.**

*Херсонский физико-технический лицей при ХНТУ и ДНУ.*

Мы живем во время стремительного развития новых технологий, и появления большого количества «новых» слов, значения которых для многих людей неизвестно. Именно для этого я и создал словарь терминологии с толкованием. Он сэкономит время на поиски информации, а также подскажет, где можно найти более подробную информацию по тому или иному вопросу. Удобный и не сложный интерфейс дает возможность работать с программой даже людям, которые только начали осваивать азы компьютерных технологий.

На сегодняшний день существует огромное количество словарей с профессиональным переводом слов и поддержкой звуковой транскрипции, но не один из них не переведет правильно предложение, только машинный перевод.

Диаграмма 1



Я провел исследование, опросив учеников моей параллели, а это 145 человек и составил диаграмму популярности переводчиков (исключая интернет словари). И на основе проведенного исследования была составлена таблица 1. В ней представлены наиболее распространенные переводчики. Как видите, их качество стоит не малых денег, а так же места на компьютере.

Следует добавить, что интернет словари, типа Google-переводчик,

удобны, хороши, легки в использовании, но нет интернета – нет переводчика.

Таблица 1

Характеристика словарей по размеру и стоимости.

№	Название	Размер (Мб)	Стоимость		
			грн	\$	руб
1	Promt	340	198-6300	25-790	736-23450
2	Pragma	532	555-1150	70-145	2070-4300
3	Lingvo	238	200-800	25-100	750-3000
4	Сократ	1247	Бесплатно		
	Всего	2357	8250	1135	30750

Этот толковый словарь не только переводит неологизмы на языки, а и дает их толкование, и перевод на пять языков. Перевод толкований был сделан с помощью толковых словарей, а перевод значений слов на другие языки осуществлялся с помощью учителей иностранных языков лицея. Слова разделены по категориям: биология, физика, информатика и т.д. База данных состоит из 5 таблиц, каждая из которых отвечает за свой раздел. Программа оснащена музыкальным плеером. Пользователь может настроить программу «под себя», так как при выходе из программы параметры сохраняются в ini-файлах, а при повторном запуске снова загружаются. Интерфейс находится под управлением трех языков. В базу данных можно добавлять слова, изменять их значения и удалять.

Целью моей работы было создание программы, которая помогала бы ученикам, учителям и людям, работающим с развивающимися технологиями, такими как программирование. Поскольку программой будут пользоваться как серьезные люди, так и ученики, то интерфейс программы можно изменять до неузнаваемости.

При написании программы было поставлено пару задач, таких, как разработка программного продукта, который будет полезен для пользователей, а так же дать исчерпывающий ответ на поставленный вопрос.

Принцип работы очень простой: в поле языка, который выбран, вводим нужное слово и нажимаем клавишу Enter (Рис.1 а). Во всех других полях появятся переводы (Рис.1 б). Для просмотра толкования можно нажать на пиктограмму с буквой «Т» (Рис.2).

Выбор активного языка выбираем в форме «Настройки». Так же на этой форме находятся и другие параметры для изменения: язык программы, выбор словаря, цвет фона или картинки, громкость плеера, видимость полей перевода.

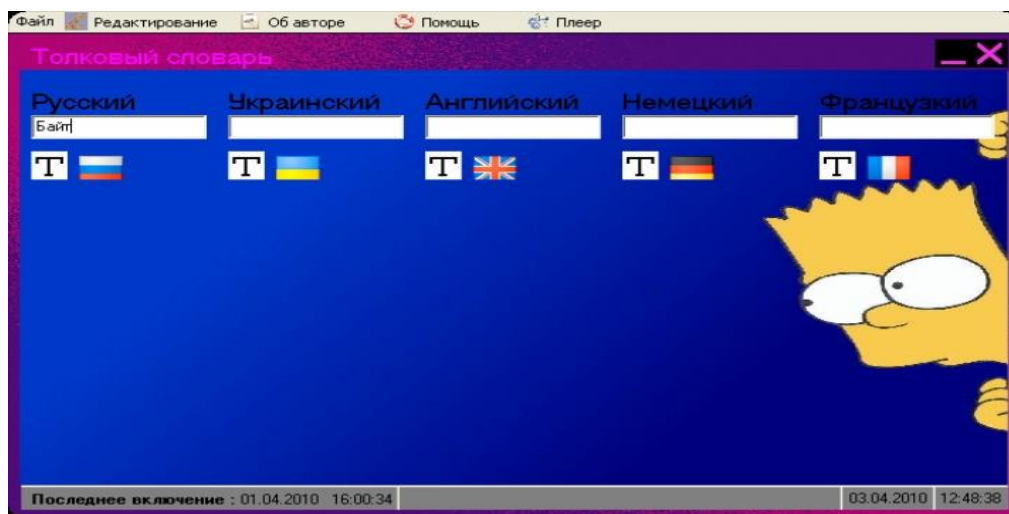


Рис.1 (а) Главное окно. Ввод

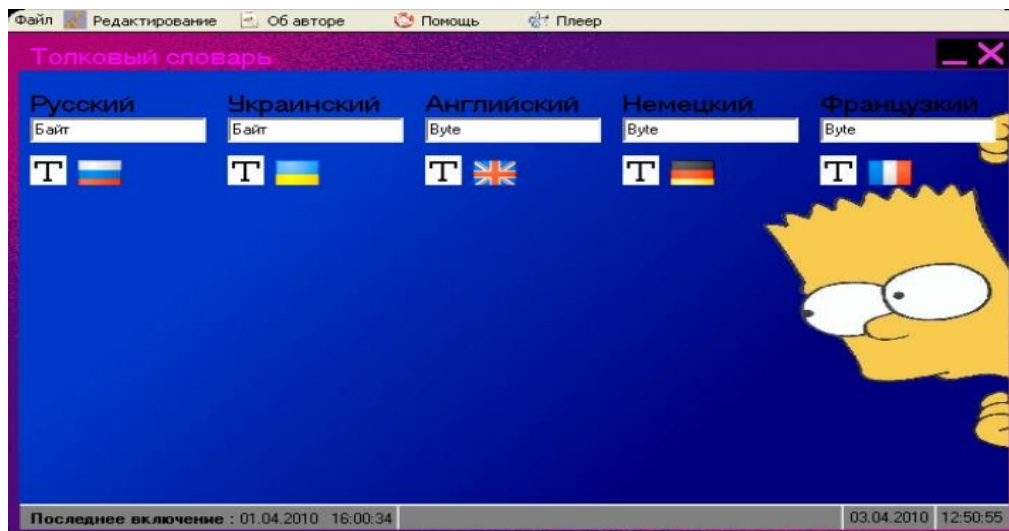


Рис.1 (б) Главное окно. Перевод

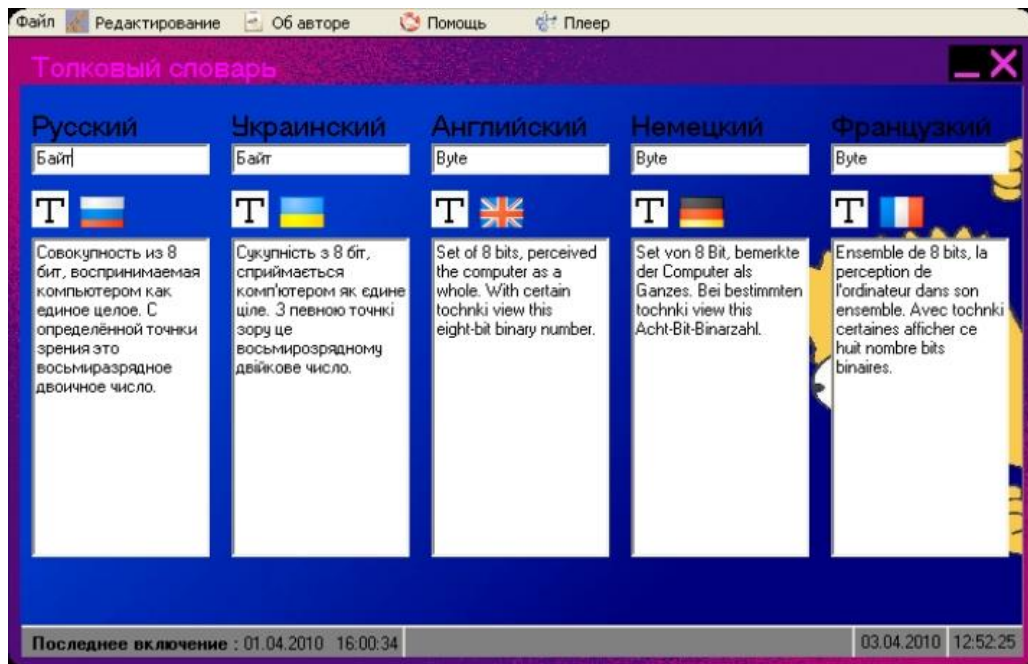


Рис.2 Главное окно. Толкование

Скачать программу можно на сайте <http://forallclub.info> в разделе софта.

#### Литература:

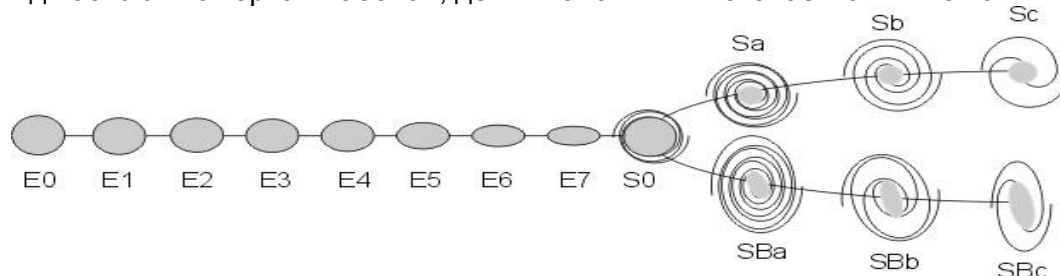
1. Сухарев М.В. Основы Delphi. Профессиональный подход. – Санкт-Петербург: Наука и Техника, 2004 – 190 с.
2. Сайт Delphi Expert ([www.delphiexpert.ru](http://www.delphiexpert.ru)).
3. Фленов М. Е. Библия Delphi. - Издательство: БХВ-Петербург – 884 с.
4. Матчо Дж., Фолнкер Д. Delphi. М.:БИНОМ, Москва, 1995.

### АНАЛІЗ ГАЛАКТИЧНИХ СПІРАЛЕЙ ЗА ДОПОМОГОЮ ПРОГРАМИ «GALAXY SPIRAL»

**Лактіонов С.О., Губанова О.П.**

*Херсонський фізико-технічний ліцей при ХНТУ та ДНУ*

В цій роботі розкривається питання класифікації галактик за формою їх спіралей. Згадаємо Шарля Месьє, котрий створив найперший і найвідоміший каталог галактик, чи Едвіна Хаббла, котрий першим класифікував галактики. В роботі розглядається новий метод вивчення спіралей галактик, а також їх класифікації за коефіцієнтами рівнянь цих спіралей. На сьогоднішній день не існує математичного обґрунтування класифікації галактик. Лише схема під назвою «Камертон Хаббла», де тип галактики визначається лише на вигляд.



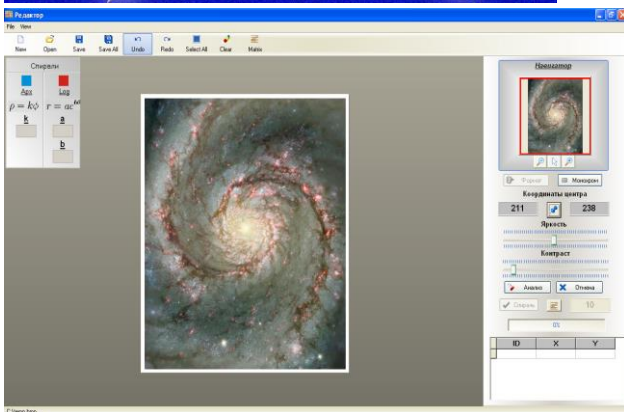
Галактична астрономія - одна з найактуальніших, з наукової точки зору, сьогоденних тем. Вивчення цієї теми, дозволить отримати відповіді на багато питань, серед яких утворення та еволюція Всесвіту, питання темної матерії, утворення самих галактик, тощо. Ця наукова робота дуже складна, бо має під собою серйозну теоретичну астрономічну та математичну основу.

Для комп'ютерного розрахунку була створена програма «Galaxy Spiral». Вона створена для того, щоб загрузивши фотографію спіральної галактики, отримати коефіцієнти рівняння її рукавів.

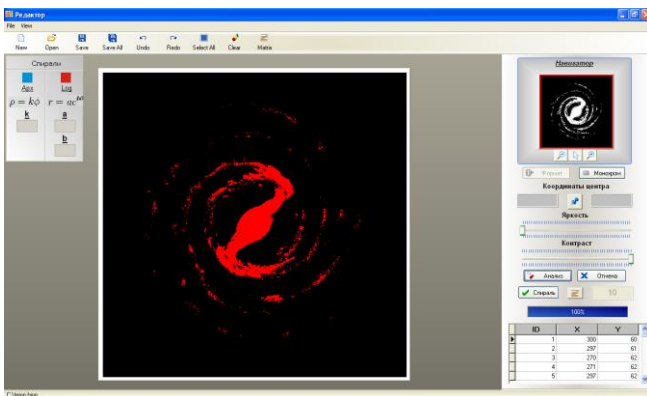


Програма містить в собі схеми штучного інтелекту – розпізнання образів. З усієї фотографії програма виділяє лише рукав галактики. Модуль розрахунків містить два рівняння – Архімедової спіралі та логарифмічної. Вирахувавши ці рівняння програма будує відповідні лінії на зображенні для порівняння результатів.

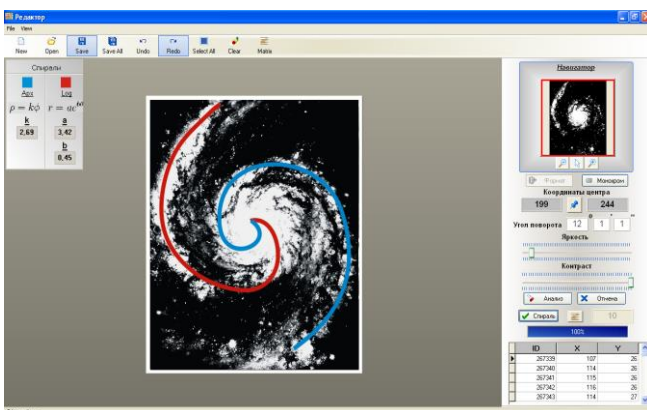
Програма створена за допомогою середовища програмування Borland Delphi 7 Enterprise. Таке середовище обрано, завдяки простоті роботи з графічними файлами, що містять растрове зображення. В програмі використовувалися бібліотеки нестандартних компонентів Raize Shell 4.0 та RXLib 7.0. До того ж, нами було створено компонент на базі стандартного компоненту TImage, який дозволяє змінювати яскравість зображення, контраст та кольорову гаму. Інформація записується у приєднану базу даних. База даних створювалася в середовищі MS Access. Для обробки запитів в базу даних використовувалися елементи мови MySQL.



Найголовніше вікно програми – вікно редактора. Ключовий об'єкт в цьому вікні – створений власноруч нами об'єкт TNiceImage, зроблений на основі стандартного TImage. Втім, наш об'єкт має набагато більше функцій для редагування, таких як – яскравість, контраст, освітлення, тощо.



«Оператор» аналізу зображення в програмі Galaxy Spiral діє таким чином: коли користувач завантажив в програму вже оброблене в графічному редакторі зображення, він натискає кнопку «Аналіз», розташовану на основній панелі. Програма послідовно, від лівого верхнього кута зображення, переглядає всі пікселі, і вибирає з них найяскравіші за параметрами RGB моделі, а також аналізує їх близьке розташування і шукає середні координати. Коли обробка завершена, «оператор» повинен виділити характеризуючі точки спіралі червоним кольором. Подальший етап – створення лінії спіралі за методами найменших квадратів та подальшою апроксимацією.



Після етапів аналізу та розрахунку, користувач побачить на зображенні позначену спіраль та отримає відлік із результатом розрахунку.

Також за бажанням користувач зможе переглянути координати всіх пікселів зображення, котрі були відібрані програмою, або просто переглянути графічний результат роботи «оператора» - слід спіралі на зображенні

Програма зможе принести практичну користь у вивченні найрізноманітніших наукових процесів та їх математичному обґрунтуванні.

### **Література:**

1. Левитан Е.П. Большой советский энциклопедический справочник. Астрономия. Наука, 1985. – 129-145 с.
2. Микита Культін. Основы программирования в Delphi 7 . 2005 р. – 25-50, 122-140, 243-250 с.
3. І. Науменко. Математика в астрономії. Світло. 1996 р. – 1-40 с.

## **ПРОЕКТ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧОГО КОМПЛЕКСУ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ ДИМОВИХ ГАЗІВ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ**

***Мешков О. Ю., Пашко І. М., Пашко М.І.***

*Херсонський фізико-технічний ліцей при ХНТУ та ДНУ*

На сьогоднішній день однією з основних проблем людства є енергозбереження. Особливо актуальним є питання економії енергоресурсів, адже людство з кожним днем потребує все більше і більше енергії, а для її виробництва необхідні енергоресурси, запаси яких з кожним роком зменшуються. Є два шляхи економії: перший полягає в зменшенні витрат палива при виробництві енергії; проте він не має сенсу, оскільки якщо ми будемо менше використовувати палива – то менше ми будемо отримувати і енергії. Іншим шляхом є використання теплової енергії, яку ми щорічно безцінно викидаємо в навколишнє середовище в гігантських розмірах.

На даному етапі розвитку економіки більшість підприємств, пов'язаних з енергетикою, металургією викидають в навколишнє середовище велику кількість тепла, буквально обігриваючи вулицю. А в цей же час, для вирощування сільськогосподарських культур, агропромислові підприємства будують теплиці, а поряд – міні-котельні для обігріву цих теплиць. У зв'язку з цим, виникла ідея поєднати ці два процеси : щоб одночасно використовувалась тепла енергія, яку викидають підприємства, і при цьому відбувався обігрів теплиць.

Оскільки на великих промислових підприємствах відходи від відпрацьованого палива викидаються в навколишнє середовище через димохідні канали (димові труби та димохідні борови), то пропонується споруджувати теплиці для вирощування сільськогосподарської продукції у вигляді комплексів на димохідних каналах підприємств.

Об'єктом дослідження є димохідні канали промислового підприємства (димові труби та димохідні борови).

Метою дослідження є обґрунтування доцільності створення навколо димохідних каналів промислових підприємств енергозберігаючих комплексів з метою використання частки теплової енергії, що витрачається в процесі виробництва.

Завдяки спорудженню таких комплексів тепла енергія буде більш раціонально використовуватися: приміщення теплиці буде обігриватися теплом димових газів, що проходять по димовим каналам, отже не буде необхідності в міні-котельні для обігріву теплиці, а, відповідно, менше буде використовуватися енергоресурсів. До того ж, при встановленні даного комплексу буде менше витрат на капітальне будівництво, адже корпус димової труби вже являє собою опорну стіну для комплексу.

Комплекс пропонується зводити циліндричної форми навколо димової труби. Оскільки димохідні борови найчастіше знаходяться в безпосередній близькості до поверхні Землі, то для них комплекс буде споруджуватися суцільною теплицею звичайної форми, яка спирається на земну поверхню. З естетичного боку, такі комплекси прикрасять архітектуру міста, поглинувши димохідні канали підприємств, що найчастіше не вписуються в архітектурний комплекс міста. До того ж , у приміщенні запропонованого комплексу не потрібно буде встановлювати систему опалення, оскільки стіна труби вже буде теплою і від неї тепло буде передаватись приміщенню. А як відомо, в тепличних господарствах на обігрів теплиць приходиться до 20% собівартості продукції. В даному випадку ці витрати не передбачені, тобто відбувається економія не лише енергоресурсів, а і коштів при виробництві тепличної продукції. До того ж, оскільки великі промислові підприємства розміщені в містах, то не буде необхідності завозити тепличну продукцію з сільської місцевості, адже вона вирощується прямо в місті. Таким чином, створюється ще й економія

коштів на транспортні витрати, які також покладаються в розрахунки собівартості, а, відповідно, і ціни продукції. Отже, при встановленні даного комплексу паралельно з раціональним використанням теплової енергії, отримуємо дешеву тепличну продукцію в межах міста.

Оскільки рослини, які будуть вирощуватись в даних теплицях потребують сонячного світла, то покриття комплексу пропонується зробити скляним для кращого освітлення приміщень теплиці. В якості скляного покриття пропонується використовувати склопакети ПВХ. Для вирощування ж в комплексі різних сільськогосподарських культур необхідно, щоб всередині комплексу підтримувалась стабільна температура повітря. Це буде спостерігатися за умови, якщо кількість теплоти, яку отримає приміщення комплексу, буде дорівнювати кількості теплоти, яка буде виділятися в навколишнє середовище. Теплова енергія потраплятиме до комплексу від двох джерел: димових газів та Сонця, оскільки комплекс буде знаходитись під прямим сонячним випромінюванням, тому постійно отримуватиме досить значну теплову енергію. Теплові втрати матимуть місце у вигляді теплопередачі через скляне огороження комплексу в навколишнє середовище. Тому з урахуванням теплової енергії, отримуваної приміщенням комплексу, та розмірів комплексу можна розрахувати параметри скляного огороження комплексу, необхідні для підтримання стабільної температури в приміщенні. До того ж, зараз виробники вікон ПВХ пропонують для покращення теплоізоляційних властивостей вікон заповнювати проміжок між склом у склопакетах інертним газом (найчастіше аргон). Це дозволяє зменшити теплові втрати. Таким чином, параметри скляного огороження комплексу, що розраховуватимуться, при проектуванні запропонованого комплексу для кожного окремо взятого підприємства, будуть товщина скла в склопакетах та товщина аргонного прошарку між ними. Для кожного окремо взятого підприємства, параметри даного комплексу будуть розраховуватись окремо, відповідно до параметрів димохідних каналів, параметрів димового потоку всередині цих каналів, а також розмірів комплексу.

В ході роботи було проведено експериментальне дослідження процесу підтримання стабільної температури в приміщенні комплексу. Було поставлено завдання довести, що за стабільного режиму роботи підприємства спостерігається постійний режим передачі тепла від димових газів до приміщення комплексу і при цьому в приміщенні комплексу підтримується постійна температура повітря. Для проведення досліджень була зібрана експериментальна установка. В якості димохідного каналу виступала бетонна труба. Внутрішня футеровка труби була виконана з вогнетривкої цегли. Зовнішня теплова ізоляція труби була зроблена з мінеральної вати. Параметри димохідного каналу приймалися пропорційно до параметрів реального підприємства. Скляне покриття експериментальної установки було зроблене з оргскла, яке за фізичними властивостями близьке до профілю ПВХ, проте зручніше в установці в таких невеликих розмірах. В якості навколишнього середовища використовувалося кімнатне приміщення. В якості димових газів, що проходять по трубі, використовувалося звичайне повітря, підігріте нагрівачем до необхідної температури. Також в приміщенні комплексу було встановлено нагрівник, що працював в такому режимі, що його теплова потужність співпадала з тепловою потужністю сонячного випромінювання, яке би потрапляло на скляне огороження комплексу, якби він знаходився під прямим сонячним випромінюванням. Це допомогло наблизити умови проведення експерименту до реальних.

В ході роботи було проведено 16 експериментів. Після підрахунків визначили, що в середньому кількість теплоти, отримана приміщенням комплексу в процесі проведення експерименту приблизно дорівнює кількості теплоти, що втрачається в навколишнє середовище. Різниця між ними в середньому складає 4 кДж, що становить близько 2,5% від кількості теплоти, яка потрапляла до приміщення комплексу.

В роботі також було проведено теоретичний розрахунок параметрів комплексу для Шуменської котельні міста Херсона. За розрахунками, при влаштуванні на базі димоходів Шуменської котельні міста Херсона можна буде відбирати від димових газів близько 2,3 ГДж теплової енергії. Також буде використовуватись сонячна енергія (близько 0,85 ГДж).

Проте постає питання: чи вигідно буде встановлювати такі комплекси на промислових підприємствах? На нього також була отримана відповідь після обґрунтування економічної доцільності встановлення запропонованого комплексу на Шуменській котельні. За нашими розрахунками встановлення даного комплексу могло б окупитися за 5,5 років.



Отже результати експериментального дослідження на моделі комплексу показують можливість досягнення постійного теплового режиму, необхідного для комфортного росту та розвитку рослин. Таким чином і теоретично і експериментально доведено можливість раціонального використання теплової енергії, яка безцінно втрачається в навколишнє середовище. Як приклад вона може використовуватися для обігріву тепличних приміщень, які можуть бути розміщені всередині комплексу, або для вирощування риби інтенсивним методом, оскільки вона дає активний приріст маси лише за сприятливих температурних умов.

Оскільки комплекси не потребують спалювання додаткового палива для опалення приміщень, то цим самим ми зменшуємо теплове забруднення атмосфери. На наш погляд промислові підприємства можуть бути зацікавлені у впровадженні таких комплексів, оскільки вони можуть функціонувати як агроцехи даного підприємства, приносячи прибутки до бюджету підприємства. Також будуть створюватися додаткові робочі місця на підприємстві.

Для зменшення навантаження на несучі конструкції запропонованого комплексу ми пропонуємо замість ґрунтових сумішей використовувати при вирощуванні рослин сучасні методи плівкової гідропоніки. Це допоможе зменшити витрати на будівництво та функціонування комплексу, збільшить родючість вирощуваних рослин, а відповідно і прибутки підприємства.

Слід зазначити, що проект комплексу розраховувався лише з урахуванням тієї частки теплової енергії, яка передавалася приміщенню комплексу природним шляхом – за рахунок роботи температурного поля та теплового випромінювання. Проте можна значно збільшити отримувану теплову енергію за допомогою під'єднання додаткової системи розгалужених каналів до димохідних каналів промислового підприємства. Вони можуть розміщуватись в приміщенні комплексу як в якості батарей опалення, так і помічатись в залізобетонні перекриття між ярусами. У зв'язку з цим можна буде не використовувати аргон в якості теплоізолятора і взагалі встановлювати одинарні склопакети. Це, відповідно, значно зменшить витрати на будівництво комплексу.

При проектуванні запропонованих комплексів на об'єктах промисловості, параметри комплексу розраховуються відповідно до параметрів димохідних каналів даного підприємства. Для розрахунків параметрів енергозберігаючих нами було створено ряд комп'ютерних програм, в середовищах Borland Delphi та Borland Pascal.

#### **Література:**

1. Журнал "Энергосбережение" 2001 год №5 / Тепловая изоляция металлических стволов дымовых труб / [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [http://tgv.khstu.ru/lib/artic/energy/2001/5/5/5\\_5.html](http://tgv.khstu.ru/lib/artic/energy/2001/5/5/5_5.html)
2. Печь для отопления теплиц / [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://stroim-rech.ru/?p=38>
3. Пропозиції до енергетичної стратегії України / [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.necin.com.ua/energetika/strategy.htm>

## **ЕВОЛЮЦІЯ ДВОВИМІРНИХ КЛІТИНКОВИХ АВТОМАТІВ В ОБМЕЖЕНИХ ОБЛАСТЯХ**

***Мороз Ю. О., Ніколаєнко Ю. І.***

*Херсонський фізико-технічний лицей при ХНТУ та ДНУ*

**Постановка проблеми. Аналіз попередніх досліджень та публікацій.** При моделюванні багатьох систем використання рівнянь з неперервним аргументом виявилось невиправданим. Наприклад, систему клітин у мікробіології, звичайно, неможна розглядати як неперервне середовище. Одним з наймасштабніших прикладів дискретних систем є комп'ютерна мережа. Для моделювання таких систем використовуються найрізноманітніші дискретні моделі, прикладом яких можуть бути клітинкові автомати. В даній роботі буде розглядатися двовимірний клітинковий автомат, відомий як гра "Життя" [2]. Загальні правила цієї гри такі: розглядається необмежена плоска решітка квадратних клітин - комірок; час у цій грі дискретний; клітинка може бути як жива так і мертва; якщо мертва клітинка в даний момент має три живі сусідні клітинки, то вона стає живою на наступному кроці; якщо клітинка в даний момент має дві живі сусідні клітинки, то на наступному кроці вона не змінюється; якщо клітинка в даний момент була жива, то вона помре на наступному кроці тоді й тільки тоді, коли менше ніж дві, або більше ніж три сусідні клітини були живі в даний момент.

Еволюція популяцій за правилами гри «Життя» вже досліджувалась багатьма авторами [1,2]. У необмеженій області були виявлені стабільні конфігурації, та ті, що періодично змінюються, ті що необмежено розростаються, та ті що рухаються. Якщо у необмежену область потраплять одна або дві живі клітинки, то вони не виживуть. Якщо ж у необмежену область потрапить три живі клітинки, то вони можуть перетворитися у стабільну фігуру, або якщо їх розмістити так як на Рис.1, то ця конфігурація стане періодично змінюватися. Вона дістала назву «семафор». Відмітимо, що живі клітинки позначаються білим кольором.

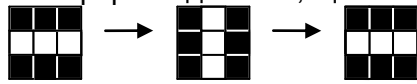


Рис.1 Еволюція «семафора»

Якщо у необмежену область потрапить фігура «планер», яка зображена на рисунку 2, то вона буде безперервно еволюціонувати та при цьому ще і рухатись. На Рис.2 показано як «планер» переміщується відносно стабільної конфігурації – квадрата, де  $t$  – номер кроку.

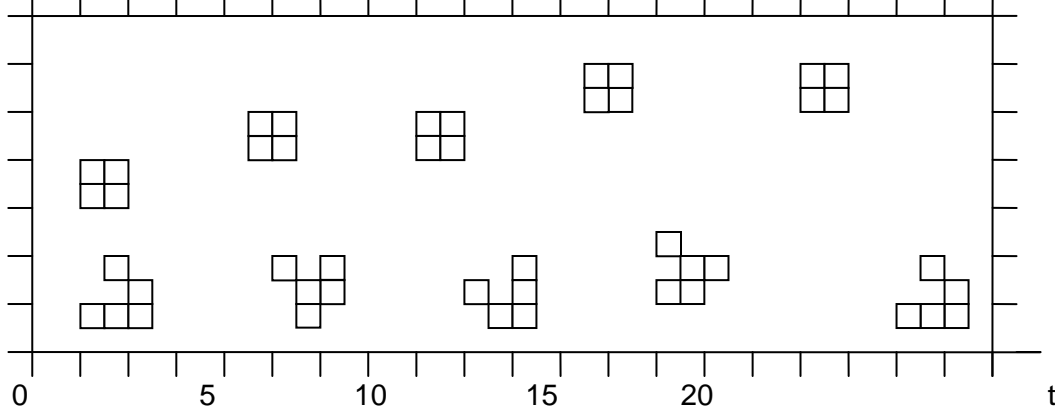


Рис. 2 Еволюція «планера»

У даній роботі поставлено задачу з'ясувати як змінюється характер еволюції популяцій за правилами гри «Життя» у обмежених областях.

**Основні результати.** Нехай у область  $3 \times 3$  випадково потраплять живі клітинки, причому ймовірність потраплення  $K$  живих клітинок описується законом Бернуллі, тобто  $P_K = C_9^K p^K q^{9-K}$ . Нехай, для прикладу,  $p=0,1$  тоді  $q = 1 - p = 0,9$ . Якщо ж у дану область потрапить одна або дві живі клітинки, то зрозуміло, що вони, як і у необмеженій області, не виживуть. Якщо ж у дану область потрапить три живі клітинки у вигляді «семафора» (Рис.1), то він еволюціонує як і у необмеженій області. Якщо ж перемістити «семафор» з центра області до будь-якого з кордонів, то ця фігура не виживе (Рис.3):

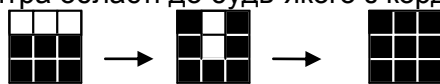


Рис.3 Еволюція «семафора» біля кордону

В області  $3 \times 3$  існує  $C_9^3 = 84$  способів розміщення трьох живих клітинок. Але, детальний аналіз показав, що тільки десять конфігурацій виживають. Через  $A$  позначимо подію виживання популяції у області  $3 \times 3$ , а через  $P(A|K)$  позначимо умовну ймовірність того, що у області  $3 \times 3$  популяція виживає, якщо у неї потрапило  $K$  живих клітин. Тоді  $P(A/3)=10/84$

При потрапленні у область чотирьох або п'яти живих клітинок є  $C_9^4 = C_9^5 = 126$  способів їх розміщення. При детальному аналізі було виявлено, що тільки по 25 конфігурацій виживуть в обох випадках. Наприклад, виживає «планер» (Рис.2), але він перетворюється у стабільну конфігурацію.

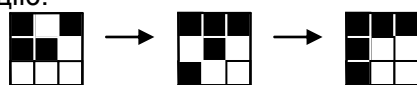


Рис.4 : Еволюція «планера» у області  $3 \times 3$

Якщо ж у область потрапить 6, 7, 8 або 9 живих клітинок, то вони не виживуть, тому  $P(A/6)=P(A/7)=P(A/8)=P(A/9)=0$

Розрахуємо ймовірність виживання живих клітинок у області  $3 \times 3$  за формулою повної ймовірності:

$$P(A) = \frac{5}{42} \cdot P_3 + \frac{25}{126} \cdot P_4 + \frac{25}{126} P_5 = \frac{5}{42} C_9^3 (0,1)^3 (0,9)^6 + \frac{25}{126} C_9^4 (0,1)^4 (0,9)^5 + \frac{25}{126} C_9^5 (0,1)^5 (0,9)^4 \approx 0,00695.$$

**Висновки:** Із розглянутих прикладів можна зробити висновок, що в обмеженій області характер еволюції популяції змінюється, при цьому шанси виживання популяції живих клітинок значно зменшуються.

### Література:

1. С.П. Курдюмов, А.А. Самарский, А.Б. Потапов, Г.Г. Малинецкий. Структуры в нелинейных средах // Компьютеры и нелинейные явления – М: Наука, 1988 - 160 с.
2. Х. Гулд, Я. Тобочник Компьютерное моделирование в физике. Часть 2 – М: Мир, 1990 – 400с.

## МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ НАБЛИЖЕННЯ ДО РІВНОВАГИ

**Сергієнко Д. О., Ніколаєнко Ю. І.**

*Херсонський фізико-технічний ліцей при ХНТУ та ДНУ*

**Постановка проблеми. Аналіз попередніх досліджень та публікацій.** Однією із найскладніших задач механіки є задача руху багатьох частинок. Навіть у випадку трьох частинок не вдається отримати точні формули. У наш час замість точного розв'язання рівнянь динаміки дуже часто застосовують комп'ютерне моделювання поведінки багатьох частинок. У посібнику[1] пропонується вивчити таку задачу наближення до рівноваги: розглянемо ідеальний газ  $N$  тотожних частинок, взаємодією між якими можна знехтувати. Цей газ знаходиться у повністю ізольованій посудині, яка не рухається та має перегородку, у якій є отвір з рухомою заслінкою (Рис1). Спочатку в лівій половині посудини міститься  $n$  частинок, а в правій  $n'$ . При цьому  $n+n'=N$ . Заслінку відкривають. Оскільки частинки рухаються вільно, то всі вони з однаковою можливістю можуть пройти через отвір. Будемо вважати, що в одиницю часу може пройти тільки одна з них. Макростан системи характеризується середньою кількістю частинок з кожної сторони. У посібнику[1] приводиться розрахунок середньої кількості частинок у лівій половині посудини на декількох етапах за умови, що в початковий момент часу всі частинки знаходились зліва. Розрахунок виконано методом точного перебору для  $N=10$ . На кожному етапі розраховується ймовірність перебування певної кількості частинок з лівої сторони, а середнє число частинок на кожному етапі  $\langle n(k) \rangle$  розраховується як математичне сподівання цих значень. Для  $N=10$  на перших 5 кроках були отримані такі результати:  $\langle n(1) \rangle = 9$ ;  $\langle n(2) \rangle = 8.2$ ;  $\langle n(3) \rangle = 7.56$ ;  $\langle n(4) \rangle = 7.048$ ;  $\langle n(5) \rangle = 6.6384$ . Навіть для невеликої кількості частинок процедура достатньо трудомістка, а для великої кількості частинок може навіть не вистачити потужності сучасних ЕОМ. Тому у посібнику[1] запропоновано дослідити описану модель методом Монте-Карло. В цій роботі ставиться задача знайти найбільш ефективну процедуру для розрахунку середньої кількості частинок у лівій половині посудини на кожному етапі.

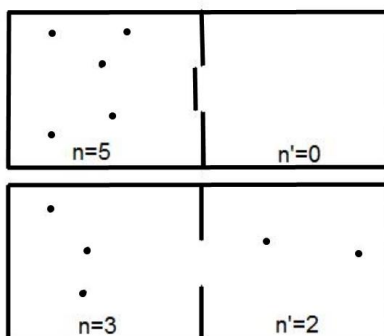


Рис 1

**Основні результати.** Метод Монте-Карло є експериментальним методом при якому комп'ютер генерує випадкову величину для того, щоб реалізувати ймовірнісний перехід частинок. Для знаходження середньої кількості частинок потребується декілька експериментів, а  $\langle n(k) \rangle$  розраховується як середнє арифметичне на кожному етапі.

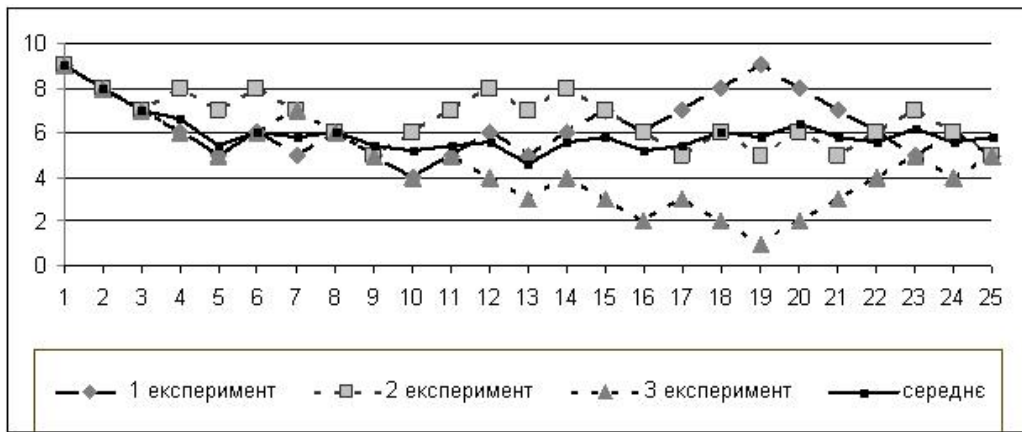


Рис 2

Наприклад для  $N=10$  на графіку показано декілька експериментів, а середнє показано неперервною чорною лінією. Для отримання плавної залежності  $\langle n(k) \rangle$  потрібно виконати велику кількість експериментів, що потребує значних ресурсів ЕОМ.

Для того щоб розрахувати  $\langle n(k) \rangle$  без флуктуацій у цій роботі пропонується замість знаходження експериментальних ймовірностей розраховувати апріорні ймовірності перебування кожної частинки в лівій половині посудини на кожному етапі. Ці ймовірності можна розраховувати за допомогою наступної ітераційної процедури. Нехай  $P(k)$  - ймовірність перебування частинки в лівій половині посудини на  $k$ -му етапі за умови що в початковий момент часу вона знаходилась в лівій половині посудини. Так як частинки не взаємодіють, ця ймовірність для всіх частинок однакова. На  $k+1$  кроці ймовірність переходу частинки вправо пропорційна ймовірності перебування частинки зліва на  $k$ -му кроці -  $\alpha P(k)$ , де  $\alpha$  - коефіцієнт інтенсивності переходів. Ймовірність переходу частинки справа наліво при цьому дорівнює  $\alpha(1-P(k))$ . Тоді ітераційну процедуру обчислення ймовірностей можна записати у вигляді:

$$P(k+1) = P(k)(1-\alpha) + \alpha(1-P(k)), \text{ або } P(k+1) = P(k)(1-2\alpha) + \alpha \quad (1)$$

Якщо спочатку  $N$  частинок перебувало в лівій стороні посудини, то середнє число частинок у лівій стороні на  $k$ -му кроці можна розрахувати за формулою:

$$\langle n(k) \rangle = NP(k) \quad (2)$$

Так як відповідно до нашої моделі за перший етап зліва направо повинна перейти одна частинка, то  $\langle n(1) \rangle = N(1-\alpha) = N-1$ . Звідси  $\alpha = 1/N$ .

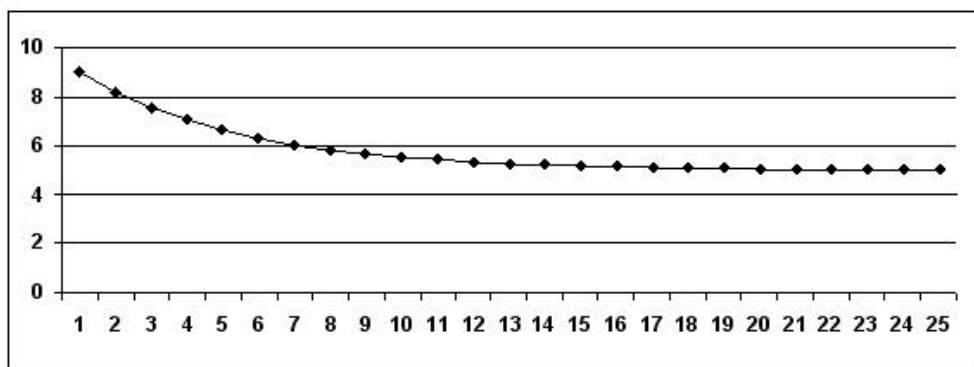


Рис 3

Залежність  $\langle n(k) \rangle$ , розрахована за допомогою ітераційної процедури, показана на Рис 3. Ітераційна процедура дуже легка для обчислення та дає такі самі результати як і при застосуванні методу точного перебору.

Явну формулу для обчислення  $\langle n(k) \rangle$  на будь-якому етапі отримаємо шляхом розв'язання рівняння (1), яке перепишемо в стандартному вигляді:

$$P(k+1) - P(k)(1-2\alpha) = \alpha \quad (3)$$

Розв'язок такого рівняння шукають у вигляді суми загального розв'язку однорідного рівняння

$$P_0(k+1) - P_0(k)(1-2\alpha) = 0 \quad (4)$$

та частинного розв'язку рівняння (3). Загальний розв'язок рівняння (4) шукаємо у вигляді  $P_0(k) = C \cdot x^k$ . Підставивши цей вираз у рівняння (4), отримаємо:

$$C \cdot x^{k+1} - C \cdot x^k \cdot (1-2\alpha) = 0.$$

З останнього рівняння отримуємо  $x=1-2\alpha$ , а  $P_0(k) = C \cdot (1-2\alpha)^k$ . Частинний розв'язок рівняння (3) шукаємо у вигляді константи  $P(k)=A$ :

$$A - A(1-2\alpha) = \alpha, \text{ звідки } A=1/2.$$

Загальний розв'язок рівняння (3) отримуємо у вигляді:

$$P(k) = C \cdot (1-2\alpha)^k + 0.5 \quad (5)$$

Коефіцієнт  $C$  знаходимо з умови  $P(0)=1$ , звідки отримуємо  $C = \frac{1}{2}$ . Для того випадку, коли всі  $N$  частинок спочатку перебували в лівій стороні посудини, середню кількість частинок у лівій стороні на  $k$ -му кроці можна обчислити за формулою:

$$\langle n(k) \rangle = N \cdot P(k) = \frac{N}{2} \left( \left(1 - \frac{2}{N}\right)^k + 1 \right) \quad (6)$$

Розрахунки за формулою (6) повністю співпадають з розрахунками методом точного перебору або за допомогою ітераційної процедури.

**Висновки.** Процес наближення до рівноваги системи багатьох частинок був досліджений методами, запропонованими в посібнику[1]: методами точного перебору та методом Монте-Карло. Розглянуті методи потребують великий об'єм обчислень, тому у роботі запропоновано альтернативний метод розрахунку середньої кількості частинок у кожній половині посудини за допомогою ітераційної процедури розрахунку ймовірностей перебування частинок у лівій половині посудини у кожний момент часу. Дані, отримані за допомогою ітераційної процедури, повністю співпадають з даними, отриманими методом точного перебору. Оскільки ітераційна процедура описується простим рівнянням різниці, то вдалося розв'язати його та отримати явну формулу для обчислення середньої кількості частинок у лівій половині посудини у будь-який момент часу.

#### Література:

1. Х. Гулд, Я. Тобочник. «Компьютерное моделирование в физике» Часть 2-М:Мир, 1990-400с.
2. Л.М. Лихтарников. «Элементарное введение в функциональные уравнения.»— СПб.: Лань, 1997.- 160с.

## РАЗВИТИЕ ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ У ДЕТЕЙ ВОЗРАСТА 4-9 ЛЕТ ПО СИСТЕМЕ МОНТЕССОРИ

**Скидан В.К., Губанова О.П.**

*Херсонский физико-технический лицей при ХНТУ и ДНУ*

В настоящее время проблема развития ребенка является весьма актуальной. Существует достаточно много методик, которые позволяют развить в детях некоторые способности, интеллектуальную, творческую, коммуникативную и другие области. Но большинству родителей, особенно тем, которые не имеют никакого отношения к педагогике, довольно трудно разобраться в таком многообразии и сделать выбор в пользу какой-то одной методики, причем очень важно, чтобы этот выбор соответствовал индивидуальным особенностям развития ребенка, как физическим, так и психофизиологическим.



Рис.1 Главное окно программы с различными интерфейсами

Практически все выдающиеся и известные педагоги сходятся во мнении, что особое значение имеет развитие ребёнка до школы.

Наиболее известными и популярными методиками, направленными именно на полноценное развитие ребенка, являются методики Марии Монтессори, Глена Домана, семьи Никитиных, Зайцева и других.

Моя программа включает в себя справочную информацию о системе Монтессори и несколько детских развивающих игр.



Рис.2 «Система Монтессори»



Рис. 3 «Советы родителям»

Изначально целью моей работы было создать приложение для моего младшего брата, с помощью которого он будет получать определённые навыки работы с компьютером и развивать своё мышление.

В состав программы входит основная информация о системе, советы Марии Монтессори и других зарубежных психологов собранные в одну «коллекцию», а также - четыре логических игры:

- первая «Найди пару» – развивает зрительную память;
- вторая «Пятнашки» – развивает логическое мышление;
- третья «Учимся работать с мышкой» – это тренажер, обучающий ребёнка работе с мышью, закрепляет знания цветовой гаммы и геометрических фигур;
- четвёртая игра «Разукрашка» – раскрывает творческие способности ребёнка, учит сравнивать и комбинировать цвета, формирует эстетические навыки.

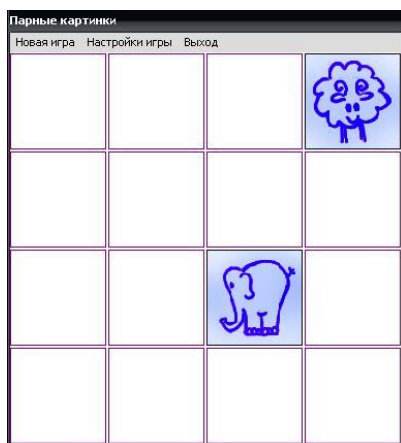


Рис. 4 Игры «Найди пару»



Рис. 5 «Разукрашка»

Программа учитывает, что работает «маленький пользователь», именно для этого установлен таймер, ограничивающий время работы за компьютером. ( время задаётся по желанию родителей и с учётом возрастных ограничений). Так же присутствует смена интерфейса (4 варианта), что позволяет вашему ребёнку чувствовать, что каждый раз он работает с новой программой.

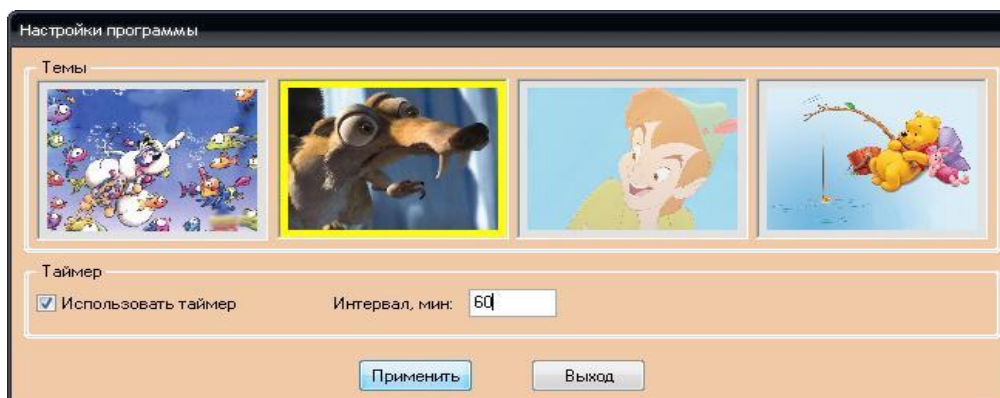


Рис. 6 Настройки программы

### Литература:

1. Никита Культин, «Основы программирования в Delphi 7»
2. Официальный Московский сайт Монтессори <http://www.montessori-center.ru>
3. С. Васильева « Развивающие игры для вашего ребёнка»
4. Ресурс интернет, различные детские сайты и форумы.

## ПРОГРАМА ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ІНДИВІДУАЛЬНО-ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИХ ФУНКЦІЙ У ЛЮДИНИ «NRS CONTROL»

**Старінська А.С., Губанова О.П.**

*Херсонський фізико-технічний ліцей при ХНТУ та ДНУ*

Програма “NRS control” – це прикладний інструмент для виявлення індивідуально-психофізіологічних властивостей у людей. Програма є дуже точним, високотехнологічним проектом, написаним в середовищі Borland Delphi 7. “NRS control” здатна виконувати точні розрахунки на дуже коротких інтервалах часу - до 30 мілісекунд, з мінімальною похибкою, яка враховується у досліджах. Тестування може проводитися дистанційно по схемі клієнт-сервер, використовуючи комп’ютерну мережу.

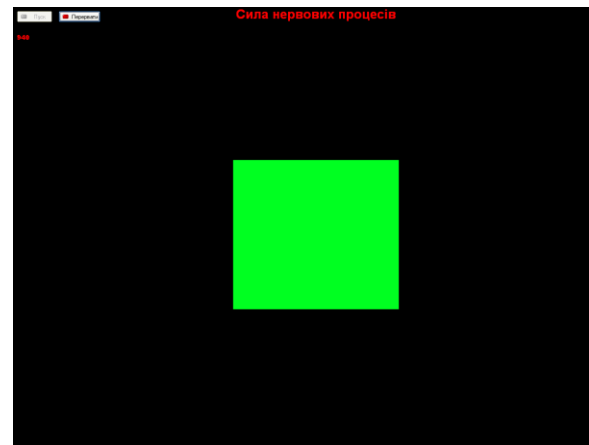
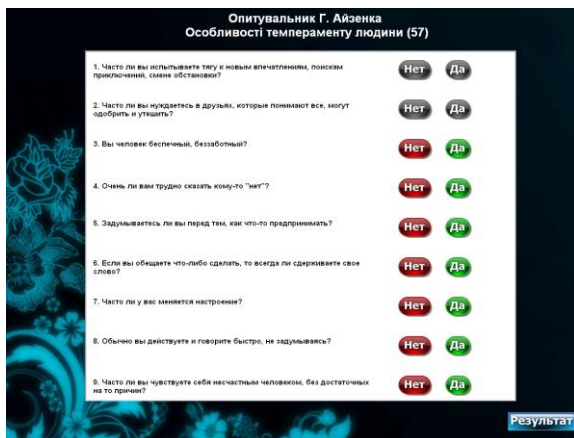


Програма об'єднує в собі п'ять різноманітних тестів. Її структура нелінійна, вона складається з п'яти зв'язаних між собою фізично і логічно виконавчих «exe»-файлів, і одного головного «exe»-файлу, який контролює їх роботу. Інтерфейс програми дуже «дружній», він розрахований на користувача, який володіє лише основними навичками роботи з комп'ютером. Після проходження тестів на комп'ютері-клієнті, програма шифрує отримані дані, відсилає їх до серверу, який їх дешифрує і записує в базу даних. За одну сесію кожний тест можна пройти лише один раз, оскільки у досліді важливо отримати саме первинний результат.



Коли користувач відкриває програму, перед ним виникає головне меню, яке містить в собі кнопки переходу у наступні пункти програми – тестування, методики тестування, інформації про проект і його автора та параметри мережі. Головне меню має досить естетичний та нестандартний інтерфейс, воно виконано у формі футбольного м'яча.

Далі розглянемо дві категорії наших тестів.



Перша – словесні тести Айзенка. Вони виконуються у режимі питання – відповідь: на екрані перед користувачем виринає 57 питань, на які можна відповісти – «так» або «ні».

Тести за методикою М.В. Макаренка значно складніші. Всього в програмі їх зроблено три. Тест «Рухливість нервових процесів» зроблено за таким принципом: на темному екрані у випадковому порядку послідовно з'являються: прямокутник, коло, трикутник, червоний квадрат, зелений квадрат, жовтий квадрат, назва рослини, назва тварини, назва неживого предмету. Користувач повинен натискати або ліву, або праву клавішу «CTRL».

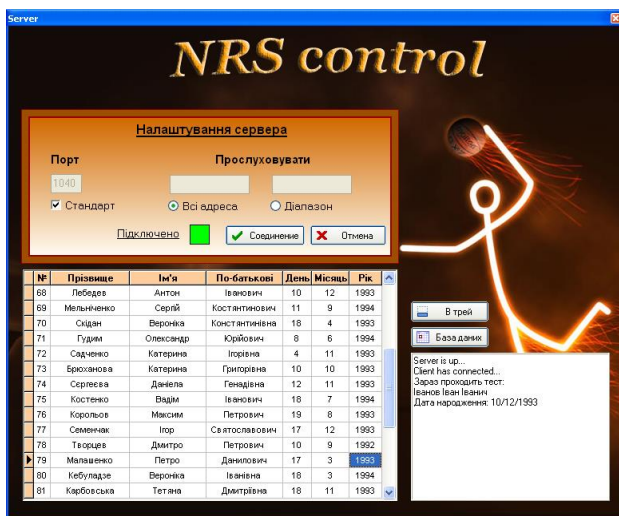
#### Інструкція до роботи із тестами

LEFT CTRL	RIGHT CTRL	НІЧОГО НЕ НАТИСКАТИ
Коло, зелений квадрат, назва рослини	Прямокутник, червоний квадрат, назва тварини	Трикутник, жовтий колір, назва неживого предмету



На початку тесту програма має такі налаштування:

- експозиція (тривалість знаходження на екрані) – 900 мілісекунд;
- інтервал між картинками – 200 мілісекунд.



Якщо людина натискає вірну клавішу, то експозиція зменшується на 20 мілісекунд, якщо натискає невірну клавішу, або взагалі не встигає – збільшується на 20 мілісекунд. Результатом є сума проміжків часу, за які було правильно натиснуто клавішу. Оскільки стандартні методи вимірювання часу в Delphi не можуть рахувати такі малі проміжки часу, ми використовуємо процедури підрахунку тиків центрального процесору і переводу їх у мілісекунди. Завдяки тому, що весь наш проект розділено на окремі підпрограми, він займає малий об'єм операційної пам'яті і не завантажує центральний процесор.

В проєкті створена програма -сервер – вона приймає дані з локальної мережі та

заносить їх у спільну базу даних. Після реєстрації та після проходження кожного із тестів, результат автоматично відправляється до серверу, де він заноситься в базу.

### Література:

1. Владимирский Б.М. Математические методы в биологии. – Изд-во Ростовского университета, 1983. – 304 с.
2. Белов В. В., Чистякова В. И. Программирование в Delphi: процедурное, объектно-ориентированное, визуальное.

## ГАРМОНИЧЕСКИЕ ПОЛИНОМИАЛЬНЫЕ БАЗИСЫ 8-УЗЛОВОГО КВАДРАТНОГО КОНЕЧНОГО ЭЛЕМЕНТА

**Шумеев М.Н., Николаенко Ю. И.**

*Херсонская общеобразовательная школа I-III ступеней №46*

*Постановка проблемы. Анализ предыдущих исследований и публикаций.* В настоящее время при численном решении различных задач весьма эффективно используется метод конечных элементов (МКЭ). Для численного решения задач в двумерной области обычно непрерывную область заменяют сеточной областью, состоящей из квадратов. Если значения рассчитаны в узлах сетки, то в остальных точках значения функции находят с помощью подходящей интерполяции. В МКЭ эта интерполяция находится с помощью специально подобранных базисных функций, которые задаются для каждого узла числовой сетки. Однако, если используется достаточно мелкая сетка и число узлов области весьма велико, то требуемая память для обработки значений функции в этих узлах может превысить возможности даже самых современных ЭВМ. Число узлов сети можно значительно сократить, если использовать 8-узловые конечные элементы (рис.1). Базисные функции должны обладать следующими свойствами:

- базисная функция в собственном узле равна единице, а в остальных равна нулю;
- сумма базисных функций внутри конечного элемента равна единице.

Собственно конечным элементом называют ячейку числовой сетки, в каждом узле которой задана базисная функция. В известных литературных источниках [1], с.298-299, [2], с.205, [3], с.553-554, предлагается только один базис для 8-узлового квадратного конечного элемента (базис Зенкевича) (1):

$$N_1(x,y) = -\frac{1}{4}(1-x)(1-y)x+y+1),$$

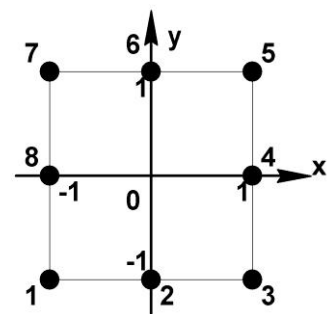


Рис.1

$$N_2(x,y) = \frac{1}{2}(1-x^2)(1-y). \quad (1)$$

Остальные базисные функции получаются с помощью отражения относительно осей симметрии квадрата. В работе [4] был предложен базис с естественным спектром. Его базисные функции имеют следующий вид:

$$n_1(x,y) = \frac{1}{4000}(1-x)(1-y)(1533xy + 533x + 533y + 533),$$

$$n_2(x,y) = \frac{1}{4000}(1-x^2)(1-y)(467 - 1533y). \quad (2)$$

При аппроксимации решений уравнения Лапласа весьма желательно чтобы базисные функции были гармоническими, но рассмотренные базисы гармоническими не являются. В данной работе ставится задача построить гармонический полиномиальный базис для 8-узлового квадратного конечного элемента.

*Основные результаты.* Будем строить базисные функции для 8-узлового квадратного конечного элемента в виде линейных комбинаций однородных гармонических полиномов (3) [5].

$$\begin{aligned} h_{11}(x,y) &= x, & h_{12}(x,y) &= y, \\ h_{21}(x,y) &= x^2 - y^2, & h_{22}(x,y) &= 2xy, \\ h_{31}(x,y) &= x^3 - 3xy^2, & h_{32}(x,y) &= 3x^2y - y^3, \\ h_{41}(x,y) &= x^4 - 6x^2y^2 + y^4, & h_{42}(x,y) &= 4(x^3y - xy^3), \\ h_{51}(x,y) &= x^5 - 10x^3y^2 + 5xy^4, & h_{52}(x,y) &= y^5 - 10y^3x^2 + 5yx^4. \end{aligned} \quad (3)$$

Значения базисных функций в граничных узлах известны, а вот значения функций в центре квадрата нужно подобрать оптимальным образом. В работе [6], с.9, показано, что для гармонических функций выполняется равенство

$$f(M_o) = \frac{1}{5} \sum_{i=2,4,6,8} f(M_i) + \frac{1}{20} \sum_{j=1,3,5,7} f(M_j) + O(a^6). \quad (4)$$

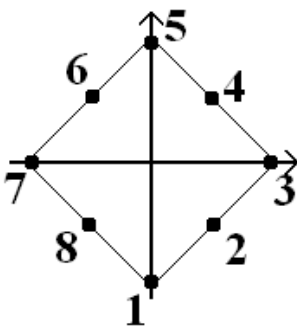


Рис.2

Из формулы (4) следует, что для угловых базисных функций значение функции в центре квадрата разумно выбирать равным  $\frac{1}{20}$ , а для остальных функций  $\frac{1}{5}$ . Расположим носитель элемента так, как показано на рис. 2. При этом базисная функция должна быть симметрична относительно оси  $Ox$ , поэтому в разложении могут присутствовать только гармонические полиномы с такой же симметрией. В этом случае интерполяционные условия нужно задавать только в узлах 3, 4, 5, 6, 7, поэтому можно рассмотреть линейную комбинацию гармонических полиномов до 5-го порядка.

$$g_3(x,y) = \frac{1}{20} + c_1 h_{11}(x,y) + c_2 h_{21}(x,y) + c_3 h_{31}(x,y) + c_4 h_{41}(x,y) + c_5 h_{51}(x,y) \quad (5)$$

Базисную функцию  $g_4(x,y)$  строим в системе координат рис.1, где она тоже оказывается симметричной относительно оси  $Ox$

$$g_4(x,y) = \frac{1}{5} + C_1 h_{11}(x,y) + C_2 h_{21}(x,y) + C_3 h_{31}(x,y) + C_4 h_{41}(x,y) + C_5 h_{51}(x,y). \quad (6)$$

В формулы (5) и (6) подставляем координаты всех узлов, получим следующие системы уравнений (7) и (8), решениями которых являются соотношения (9) и (10).

$$\begin{cases} \frac{1}{20} + c_1\sqrt{2} + 2c_2 + 2c_3\sqrt{2} + 4c_4 + 4c_5\sqrt{2} = 1, \\ \frac{1}{20} + \frac{1}{2}c_1\sqrt{2} - \frac{1}{2}c_3\sqrt{2} - c_4 - \frac{1}{2}c_5\sqrt{2} = 0, \\ \frac{1}{20} - 2c_2 + 4c_4 = 0, \\ \frac{1}{20} - \frac{1}{2}c_1\sqrt{2} + \frac{1}{2}c_3\sqrt{2} - c_4 + \frac{1}{2}c_5\sqrt{2} = 0, \\ \frac{1}{20} - c_1\sqrt{2} + 2c_2 - 2c_3\sqrt{2} + 4c_4 - 4c_5\sqrt{2} = 0. \end{cases} \quad (7)$$

$$\begin{cases} \frac{1}{5} + c_1 + c_2 + c_3 + c_4 + c_5 = 1, \\ \frac{1}{5} + c_1 - 2c_3 - 4c_4 - 4c_5 = 0, \\ \frac{1}{5} - c_2 + c_4 = 0, \\ \frac{1}{5} - c_1 + 2c_3 - 4c_4 + 4c_5 = 0, \\ \frac{1}{5} - c_1 + c_2 - c_3 + c_4 - c_5 = 0. \end{cases} \quad (8)$$

$$\left\{ c_4 = \frac{1}{20}, c_2 = \frac{1}{8}, c_5 = c_5, c_1 = \frac{1}{12}\sqrt{2} - \frac{2}{3}c_5, c_3 = \frac{1}{12}\sqrt{2} - \frac{5}{3}c_5 \right\}. \quad (9)$$

$$\left\{ c_4 = \frac{1}{20}, c_2 = \frac{1}{4}, c_5 = c_5, c_1 = \frac{1}{3} + \frac{2}{3}c_5, c_3 = \frac{1}{6} - \frac{5}{3}c_5 \right\}. \quad (10)$$

Из соотношений (9), (10) следует, что если  $c_5=c_5=0$ , то мы получим единственно возможный гармонический полиномиальный базис 4-го порядка. После поворота системы координат рис.2 на  $45^\circ$ , базисные функции  $g_3(x,y)$  и  $g_4(x,y)$  получим в виде:

$$\begin{aligned} b_1(x,y) &= \frac{3}{10}x^2y^2 - \frac{1}{20}x^4 - \frac{1}{20}y^4 - \frac{1}{4}xy^2 - \frac{1}{4}x^2y + \frac{1}{12}x^3 + \frac{1}{12}y^3 + \frac{1}{4}xy - \frac{1}{12}x \\ &\quad - \frac{1}{12}y + \frac{1}{20}; \\ b_2(x,y) &= \frac{1}{5} - \frac{1}{3}y + \frac{1}{4}y^2 - \frac{1}{4}x^2 - \frac{1}{6}y^3 + \frac{1}{2}x^2y + \frac{1}{20}y^4 - \frac{3}{10}x^2y^2 + \frac{1}{20}x^4. \end{aligned} \quad (11)$$

Все остальные базисные функции получаем с помощью отражения относительно осей симметрии квадрата.

а)

б)

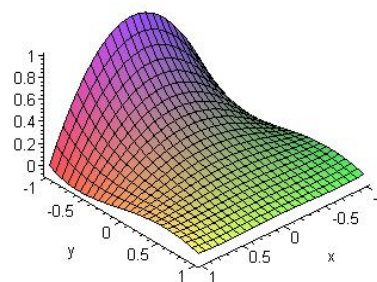
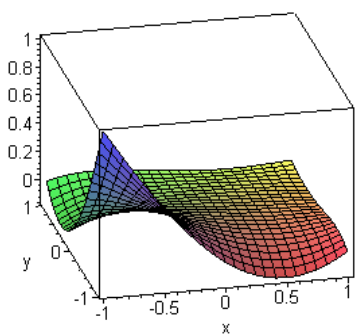


Рис. 3 а) График функции  $b_1(x,y)$  б) График функции  $b_2(x,y)$

При тестировании базисов используем известную гармоническую функцию - логарифмический потенциал:

$$U(x,y) = \ln((x-3)^2 + (y+1)^2) \quad (12)$$

В граничных узлах будем использовать значения этой функции. Используя эти граничные значения построим аппроксимации логарифмического потенциала в различных базисах. В таблице 1 представлены точные значения логарифмического потенциала в некоторых внутренних точках элемента и его аппроксимации с использованием различных базисов, также указаны относительные погрешности аппроксимаций.

Таблица 1

Координаты (x,y)	Точное значение	Базис с естественным спектром	Базис Зенкевича	Базис 4-го порядка
(-0,5;-0,5)	2.5257	2.5370	2.5629	2.5260
		$\varepsilon = 0.44\%$	$\varepsilon = 1.45\%$	$\varepsilon = 0.012\%$
(0,5;-0,5)	1.8718	1.8755	1.8381	1.8735
		$\varepsilon = 0.19\%$	$\varepsilon = 1.8\%$	$\varepsilon = 0.09\%$
(-0,5;0)	2.5830	2.5901	2.5827	2.5840
		$\varepsilon = 0.27\%$	$\varepsilon = 0.01\%$	$\varepsilon = 0.04\%$
(0;0)	2.3025	2.3051	2.2667	2.3026
		$\varepsilon = 0.11\%$	$\varepsilon = 1.57\%$	$\varepsilon = 0.01\%$
(0;0,5)	2.4203	2.4160	2.3872	2.4303
		$\varepsilon = 0.18\%$	$\varepsilon = 1.38\%$	$\varepsilon = 0.4\%$

**Выводы.** В работе построен гармонический полиномиальный базис 4-го порядка для 8-узлового квадратного конечного элемента. При тестировании установлено, что этот базис позволил построить более точную аппроксимацию логарифмического потенциала, чем базис с естественным спектром и базис Зенкевича. Поэтому гармонический полиномиальный базис 4-го порядка можно рекомендовать для практических расчётов.

#### Литература:

1. Сегерлинд Л. Применение метода конечных элементов. – Москва: «Мир», 1979. – 392с.
2. Д. Норри, Ж. де Фриз. Введение в метод конечных элементов. – Москва: «Мир», 1981. – 304с.
3. Власова Е.А., Зарубин В.С., Кувыркин Г.Н. Приближенные методы математической физики. М. Издательство МГТУ им. Баумана Н.Э. 2001. –700с.
4. И.А. Астионенко, П.И. Гучек, Е.И. Литвиненко, А.Н. Хомченко –
5. «Вестник Херсонского Национального Технического Университета». «Базисы серендиповых конечных элементов с естественным спектром». ХНТУ 2008 - №2(31), с. 24-30
6. Математическая энциклопедия. М. 1977. Издательство «Советская энциклопедия». Т.1, С. 886—887. Гармонический многочлен.
7. Л.А. Люстерник. О разностных аппроксимациях оператора Лапласа//Успехи математических наук. – 1954, т.IX, вып. 2(60). с.3-51.

## ЗМІСТ

<b>ПЕРЕДМОВА .....</b>	<b>3</b>
<b>РОЗДІЛ I. КОМПЕТЕНТІСНИЙ ПІДХІД ЯК СТРАТЕГІЯ НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН У СУЧАСНІЙ ШКОЛІ.....</b>	<b>5</b>
<i>Цимбалюк Я.С., Скворцова С.О.</i> Компетентність, компетенція, компетентний: співвідношення понять.....	5
<i>Галатюк М. Ю., Галатюк Ю. М.</i> Дидактичні категорії “компетенція” і “компетентність” при вивченні природничих дисциплін ...	7
<i>Вторнікова Ю.С., Скворцова С.О.</i> Формування професійної компетентності майбутнього вчителя: європейський досвід .....	10
<i>Христосова Л.С., Рыкова Л.Л.</i> Формирование информационно-коммуникативной компетентности школьников .....	14
<i>Коваль М., Корнійчук А., Польська Ю., Свєкла Р., Тонковід В., Бургун І.</i> Уявлення про учіння – шлях до розв’язання проблеми формування навчально-пізнавальних компетенцій учнів .....	16
<i>Шулдик О.О., Троцька О.С., Степанюк А.В.</i> Біоетичне виховання як складова природничо-наукової підготовки школярів.....	19
<i>Коненко О.В., Стяглик Н.І.</i> Дистанційне навчання – альтернативна форма отримання знань .....	20
<i>Гнатенко Т.В., Стяглик Н.І.</i> Форми організації дистанційного навчання.....	22
<i>Борзикіна Н.В., Лаптєва М.В.</i> Розробка електронного засобу навчання .....	25
<i>Чиглинцев А.В., Одинцов В.В.</i> Требования к освещенности помещений.....	26
<b>РОЗДІЛ II. МЕТОДИКА РЕАЛІЗАЦІЇ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ ДО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ УЧНІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ШКІЛ.....</b>	<b>28</b>
<i>Загарій Г. М., Ткаченко І. А.</i> Компетентнісний підхід до розвитку творчого мислення учнів під час навчання астрономії ..	28
<i>Мазур В.С., Бурак В.І.</i> Формування компетентностей учнів в проекті «Маятники навколо нас» .....	29
<i>Солодовник А.О., Коробова І.В.</i> Компетентнісний підхід до організації самостійної пізнавальної діяльності учнів з фізики шляхом використання програмно-педагогічних засобів .....	31
<i>Шевчук О.В., Семерня О.М.</i> Компетентнісний підхід учнів до виконання частково – пошукових лабораторних робіт у старших класах.....	34
<i>Яроменко І.Г., Галатюк Ю.М.</i> Інформаційно-комп’ютерна компетентність учнів у контексті вивчення фізики в ЗОШ .....	35
<i>Антонішак М.В., Тонконцова І.А., Одинцов В.В.</i> Знайомство учнів з історією виникнення фотографії .....	37

<b>Баранецький В.В., Коріневська І.О., Ніколаєв О.М.</b> Використання саморобних приладів у демонстраційному експерименті з фізики.....	40
<b>Беляєва В.В., Шарко В. Д.</b> Розвиток комунікативних умінь школярів на уроках фізики .....	41
<b>Боденчук О.В., Семерня О.М.</b> Інноваційні тенденції у навчально-пізнавальному процесі з фізики засобами еталонних вимірників якості знань .....	43
<b>Буряк В.В., Павлова І.Р.</b> Формування пізнавального інтересу учнів при розв'язуванні фізичних задач з літературним змістом в основній школі.....	44
<b>Буряк О.В., Павлова І.Р.</b> Розвиток мислення учнів під час розв'язування фізичних задач.....	46
<b>Власов М.М., Голосенко В.С., Шарко В.Д.</b> Використання електронних навчальних середовищ „Тиск твердих тіл, рідин і газів” та „Хвильова оптика” в шкільному курсі фізики.....	48
<b>Гнатишена В.В., Ніколаєв О.М.</b> Нетрадиційний урок як засіб активізації навчання фізики.....	50
<b>Грабчак Д. В., Коробова І. В.</b> Реалізація проблемного підходу до навчання засобами фізичного експерименту .....	52
<b>Дригуда Т.О., Одінцов В.В.</b> Визначення зарядового числа атома елемента .....	56
<b>Дубова І.В., Немченко О.В.</b> Динамічні демонстрації з “Молекулярної фізики і термодинаміки” в Excel .....	58
<b>Желуденко П.С., Івашина Ю.К.</b> Вказівки до розв'язування задач на тему «Рівняння Лагранжа другого роду» .....	59
<b>Желуденко П.С., Одінцов В.В.</b> Ознайомлення учнів і студентів з внеском українських вчених у розвиток фізичної науки .....	61
<b>Зуденкова С.М., Івашина Ю.К.</b> Розрахунок магнітного поля для довільної точки колового контуру .....	63
<b>Керей М.Ю., Одінцов В.В.</b> Ознайомлення студентів фізиків з проблемою розділу ізотопів елементів Розділення ізотопів .....	65
<b>Кирилюк В. С., Корчак А.В., Мельник Я.С., Ніколаєв О. М.</b> Проблема зацікавленості учнів на уроках фізики .....	66
<b>Колесник О.В., Одінцов В.В.</b> Око як жива камера обскура.....	68
<b>Колесник О.В., Фартак С.А., Одинцов В.В.</b> Ознакомление учащихся с явлением радуги.....	69
<b>Коріневська І.О., Баранецький В.В., Атаманчук П.С.</b> Усвідомленість та пристрасність як засоби активізації пізнавальної діяльності учнів .....	71
<b>Кручина Т.С., Коробова І.В.</b> Екологічне виховання учнів в процесі навчання фізики .....	73
<b>Курносенко Д.В., Лейченко О.М., Одінцов В.В.</b> Явища, пов'язані із заломленням світла.....	75
<b>Мельник Я.С., Корчак А.В., Кирилюк В.С., Ніколаєв О.М.</b> Елементи проблемного навчання як метод і засіб мотивації при вивченні фізики.....	77

<b>Миронюк Р. О., Шарко В. Д.</b> Застосування НІТ у навчанні фізики як методична проблема .....	79
<b>Михайленко Т.Ю., Ніколаєв О.М.</b> Реалізація принципів особистісно орієнтованого навчання на основі використання еталонного підходу .....	81
<b>Полудняк О. В., Атаманчук П.С.</b> Методичні особливості розв'язування фізичних задач з фізики .....	84
<b>Приймак Н.В., Бондар А.Ф., Семерня О. М.</b> Технологічний аспект використання системи фізичних еталонних завдань з теми «Хвильова і квантова оптика» (11 кл.) .....	86
<b>Редванський О.О., Салата І.М., Ткаченко І. А.</b> Методичні аспекти застосування комп'ютерного моделювання при вивченні астрономії.....	87
<b>Рибак А.С., Ніколаєв О. М.</b> Особливості розділу “Механіка” .....	89
<b>Романенко К.В., Чудаєв Я.С.</b> Комп'ютерне моделювання фізичних задач, як засіб ефективного сприйняття фізичних явищ в навчальному процесі на уроках фізики.....	90
<b>Семененко І.Б., Коробова І.В.</b> Історія кафедри методики фізики ХДУ: здобутки та спогади студентів.....	93
<b>Сліпенчук О.О., Коробова І.В.</b> Комп'ютерні технології на уроках фізики .....	95
<b>Стеблова О.В., Івашина Ю.К.</b> Дослідження поля точкового заряду .....	96
<b>Стеблова О.В., Шарко В.Д.</b> Екологічне виховання учнів при вивченні у 9 класі розділу «Атомне ядро. Ядерна енергетика» .....	98
<b>Тренін П.С., Одінцов В.В.</b> Оцінка енергетичного балансу ядерних реакцій.....	101
<b>Федоров А.В., Шарко В.Д.</b> Використання електронного навчального середовища при вивченні в 11 класі розділу «Атомне ядро. Ядерна енергетика» .....	104
<b>Харун О.А., Ніколаєв О.М.</b> Вплив сучасних люмінісцентних ламп на навколишнє середовище .....	105
<b>Чиглинець А.В., Гринцов О., Одинцов В.В.</b> Реликтовое излучение – проблема современности.....	108
<b>Чиглинець А.В., Черненко И.Е.</b> Альтернатива среды Delphi7 - Lazarus .....	111
<b>Шевченко Р.А., Павлова І.Р.</b> Розвиток практичних вмінь учнів на уроках фізики .....	112
<b>Шпак В. М., Ніколаєв О.М.</b> Вплив сучасних теплових двигунів на довкілля.....	113
<b>Юзєв Ю.М., Немченко О.В.</b> Демонстраційні досліди у поляризованому світлі з використанням рідкокристалічних дисплеїв.....	116
<b>Ясінська Ю.О., Семерня О.М.</b> Методичний сценарій узагальнюючого уроку фізики на тему: “Загадка тунгуського метеориту” .....	117

<b>РОЗДІЛ III. МЕТОДИКА ВПРОВАДЖЕННЯ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ ДО НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ УЧНІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ШКІЛ.....</b>	<b>119</b>
<i>Шматко О. А., Моторіна В.Г.</i> Формування професійної компетентності майбутнього вчителя математики педагогічних ВНЗ.....	119
<i>Кравченко М.О., Рогова О.В.</i> Компетентнісний підхід до навчання учнів розв'язуванню алгебраїчних рівнянь і нерівностей.....	120
<i>Рева Н.А., Зоря В.Д.</i> Напрямки формування математичної компетентності студентів при вивченні ліній другого порядку .....	121
<i>Прокопенко І.І., Пікалова В.В.</i> Місце роль дистанційного навчання у набутті математичних компетентностей.....	123
<i>Зіненко І.М.</i> Засоби реалізації компетентнісного підходу до навчання алгебри та початків аналізу учнів гуманітарного профілю .....	125
<i>Алфьоров Є.А., Вейцблїт О.Й.</i> Важливість методу найменших квадратів для оцінювання параметрів регресії.....	127
<i>Алфьорова Л.М., Самойленко В.Г.</i> Заміна змінних в інтегралі Рімана .....	129
<i>Арсенович А. Г., Таточенко В. І.</i> Проблеми впровадження нестандартних уроків в основній школі .....	130
<i>Бондаренко Т.В., Плоткін Я.Д.</i> Циркулянтні матриці та розв'язок одного функціонального рівняння.....	132
<i>Буякова Ж.Ю., Таточенко В.І.</i> Методика використання педагогічно-програмних засобів на уроках математики.....	133
<i>Випирайло А.І., Берман В.П.</i> Розвиток творчості учнів під впливом математичної освіти.....	135
<i>Галка А. А., Плоткін Я. Д.</i> Узагальнено-обернена матриця та її властивості .....	136
<i>Гриценко Я.О., Коржова О.В.</i> Роботи А.К. Сушкевича з історії математики .....	138
<i>Дзежик Л.О., Таточенко В.І.</i> Самостійна робота учнів на уроках математики.....	140
<i>Кисиленко А. Ю., Пуди А. Ю.</i> Розв'язання першої граничної задачі для чверті площини півпростору.....	141
<i>Колій Ю.А., Пуди А.Ю.</i> Задачі теплопровідності для прямокутника .....	144
<i>Кот І.В., Моторіна В.Г.</i> Забезпечення наступності навчання елементів математичного аналізу в загальноосвітніх школах та педагогічних ВНЗ .....	147
<i>Кравцова Т.С., Макарова І.Л.</i> Геометричне моделювання як метод і засіб розв'язування практичних задач .....	148
<i>Лапа О.В., Моторіна В.Г.</i> Обґрунтування понять шкільного курсу геометрії з точки зору вищої математики.....	150



<b>Павлова О.І., Моляко О.І., Приймаков О.Г.</b> До питання формування навчальних програм фізико-математичного профілю в вузах.....	151
<b>Піддубна О. П., Рогова О. В.</b> Робота над помилками як засіб корекції знань з математики учнів 5-6 класів.....	153
<b>Плотнікова І.В., Таточенко В.І.</b> Формування та розвиток уміння порівнювати.....	154
<b>Полонський І.В., Кузьмич В.І.</b> Теореми таубероного типу для матричних методів підсумовування рядів .....	156
<b>Резнік І.І., Таточенко В.І.</b> Контроль і оцінка знань, умінь та навичок учнів на уроках математики .....	157
<b>Романова Т.Ю., Таточенко В.І.</b> Формування алгоритмічної культури учнів основної школи.....	158
<b>Спиридонова Я.М., Моторіна В.Г.</b> Контроль та корекція знань студентів з елементарної математики, як фактор підвищення їх продуктивної праці. ....	160
<b>Стогній Н.П., Пуди А.Ю.</b> Неоднорідна задача параболічного типу для кола.....	162
<b>Цапок І.І., Пуди А.Ю.</b> Перша гранична задача для полоси .....	165
<b>РОЗДІЛ. IV. МЕТОДИКА РЕАЛІЗАЦІЇ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ ДО НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ УЧНІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ШКІЛ.....</b>	<b>167</b>
<b>Артюшенко Л.М., Цуруль О.А.</b> Використання дидактичних ігор у навчально-виховному процесі з біології .....	167
<b>Вальорко І.М., Цуруль О.А.</b> Методичні особливості організації та проведення гуртка «Лікарські рослини» .....	168
<b>Василець Н.П., Мороз І.В.</b> Використання новітніх освітніх технологій при вивченні біології в старшій школі .....	169
<b>Дмитренко О.В., Мороз І.В.</b> Неформальна екологічна освіта учнів середньої школи.....	170
<b>Зайцева А.В., Мороз І.В.</b> Підвищення позитивної мотивації до навчання на уроках біології основної школи .....	172
<b>Колєснікова І.В., Цуруль О.А.</b> Тренінг як форма навчання біології учнів 9 класів .....	173
<b>Кубенко В.В , Барна Л.С.</b> Позакласне читання з біології як засіб розвитку пізнавального інтересу учнів.....	174
<b>Лещенко О.Ю., Цуруль О.А.</b> Формування знань про шкідливий вплив наркотичних речовин в умовах проектного навчання.....	175
<b>Лопушняк Н.М., Барна Л.С.</b> Висвітлення історії української біологічної науки у навчально-виховному процесі з біології у середній загальноосвітній школі .....	177
<b>Накарякова Є.В., Цуруль О.А.</b> Методика проведення віртуальних шкільних екскурсій з зоології .....	179

<b>Поліщук Т.В., Мороз І.В.</b> Методика використання мультимедійних технологій під час вивчення біології в основній школі .....	180
<b>Сукеник Н.М., Сидорович М.М.</b> Комп'ютер в навчанні біології: стан розроблення проблеми .....	181
<b>РОЗДІЛ V. НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКА РОБОТА ЯК ЕЛЕМЕНТ КОМПЕТЕНТНІСНОГО НАВЧАННЯ УЧНІВ І СТУДЕНТІВ .....</b>	<b>183</b>
<b>Басанец В.Ю. , Губанова О.П.</b> Моделі оптимального управління производственными запасами .....	183
<b>Жиляк А.Г., Растёгин М.Ю.</b> Анализ конструкции весов на основе оптического волокна.....	184
<b>Краснов Е.О., Губанова О.П.</b> Толковый словарь новых терминов .....	187
<b>Лактіонов С.О., Губанова О.П.</b> Аналіз галактичних спіралей за допомогою програми «GALAXY SPIRAL» .....	189
<b>Мєшков О. Ю., Пашко І. М., Пашко М.І.</b> Проект енергозберігаючого комплексу з використанням теплової енергії димових газів промислових підприємств.....	191
<b>Мороз Ю. О., Ніколаєнко Ю. І.</b> Еволюція двовимірних клітинкових автоматів в обмежених областях.....	193
<b>Сергієнко Д. О., Ніколаєнко Ю. І.</b> Модельовання процесу наближення до рівноваги .....	195
<b>Скидан В.К., Губанова О.П.</b> Развитие логического мышления у детей возраста 4-9 лет по системе монтессори.....	197
<b>Старінська А.С., Губанова О.П.</b> Програма для визначення індивідуально-психофізіологічних функцій у людини «NRS CONTROL» .....	199
<b>Шумеев М.Н., Николаенко Ю. И.</b> Гармонические полиномиальные базисы 8-узлового квадратного конечного элемента .....	201



Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської  
науково-практичної конференції

**ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ  
У УЧНІВ ОСНОВНОЇ І СТАРШОЇ ШКОЛИ  
ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ  
ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

Комп'ютерне макетування

Куриленко Н.В

Відповідальний редактор  
та упорядник збірки

Шарко В.Д.

Підписано до друку 19.04.2010. Формат 60×84/8  
Папір офсетний. Друк цифровий. Гарнітура Arial.  
Умовн. друк. арк. 26,5. Наклад 150.

Друк здійснено з готового оригінал-макету у видавництві  
ПП Вишемирський В.С.

Свідоцтво серія ХС № 48 від 14.04.2005р.

Видано Управлінням у справах преси та інформації облдержадміністрації.

7300. Україна, м. Херсон, вул. 40 років Жовтня, 138

Тел..(0552) 35-35-61, (0552) 44-16-37, e-mail: vvs2000@inbox.ru