

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

*Присвячується пам'яті  
засновника студентської  
науково-практичної конференції,  
доктора педагогічних наук, професора,  
Шарко Валентини Дмитрівни*

**STEM–ОСВІТА ЯК НАПРЯМ  
МОДЕРНІЗАЦІЇ МЕТОДИК НАВЧАННЯ  
ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ  
ДИСЦИПЛІН У СЕРЕДНІХ І ВИЩИХ  
НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ**

Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської  
науково-практичної конференції

(18-19 квітня 2019 року, м. Херсон)

**Херсон – 2019**

Рекомендовано до друку Вченою радою факультету комп'ютерних наук, фізики та математики Херсонського державного університету (протокол № 7 від 04.04.2019).

Збірник містить матеріали Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції «STEM–освіта як напрям модернізації методик навчання природничо-математичних дисциплін у середніх і вищих навчальних закладах», проведеної на факультеті комп'ютерних наук, фізики та математики Херсонського державного університету 18-19 квітня 2019 року.

Статті систематизовано за розділами:

- ✓ *Актуальні проблеми змісту та технологій навчання учнів і студентів.*
- ✓ *Модернізації методик навчання природничо-математичних дисциплін у контексті вимог STEM–освіти.*
- ✓ *Дослідницька діяльність учнів та студентів як напрям їх STEM–освіти.*

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

### **Редакційна колегія:**

- Гончаренко Т.Л. - кандидат педагогічних наук, завідувач кафедри фізики та методики її навчання Херсонського державного університету.
- Коробова І.В. - доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри фізики та методики її навчання Херсонського державного університету.
- Сидорович М.М. - доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри біології людини та імунології, завідувач науково-дослідної лабораторії активних форм навчання біології та екології Херсонського державного університету.
- Куриленко Н.В. - кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри фізики та методики її навчання Херсонського державного університету.

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

Пошук молодих. Випуск 19: Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції [«STEM–освіта як напрям модернізації методик навчання природничо-математичних дисциплін у середніх і вищих навчальних закладах»], (Херсон, 18-19 квітня 2019 р.) / укладач В.Д.Шарко: ПП Вишемирський В.С., 2019. – 105 с.

## Пішла з життя Велика Людина...



Кафедра фізики та методики її навчання Херсонського державного університету осиротіла... 27 березня 2019 року перестало битися серце доктора педагогічних наук, професора Валентини Дмитрівни Шарко.

Валентина Дмитрівна народилася 1 січня 1950 року у населеному пункті Нова Маячка Цюрупинського району Херсонської області.

У 1966 році закінчила Голопристанську ЗОШ №3 з золотою медаллю, в 1970 році - з відзнакою фізико-математичний факультет ХДПІ ім. Н.К.Крупської.

З 1970 по 1973 рік працювала вчителем фізики і математики в Голопристанській школі № 4; з 1973 по 1980 рік - асистентом кафедри методики викладання фізики, пізніше викладачем ХГПИ. У 1983 році закінчила аспірантуру при НДІ педагогіки УРСР і захистила кандидатську дисертацію. У 1991 році їй було присвоєно вчене звання доцента кафедри методики викладання фізики. З 1992 р. протягом 25 років очолювала кафедру фізики та методики її навчання ХДУ.

Валентина Дмитрівна - перша жінка в Україні – доктор педагогічних наук зі спеціальності 13.00.02 – теорія і методика навчання (фізика); лектор Всеукраїнської відкритої педагогічної школи (м. Київ).

Почесний професор Херсонського державного університету, «Соросівський вчитель».

За науково-методичну діяльність і особистий внесок у розвиток вітчизняної освіти нагороджена знаком «К.Д.Ушинський».

Автор понад 500 публікацій, із них: 3 монографії, понад 40 навчальних і навчально-методичних посібників, редактор понад 30 збірок матеріалів науково-практичних конференцій різних рівнів.



**В.Д.Шарко засновник науково-практичних конференцій різних рівнів кафедри фізики та методики її навчання ХДУ**

Валентина Дмитрівна успішно керувала науковою школою: під її науковим керівництвом 16 аспірантів та здобувачів захистили дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата наук та 1 – доктора наук, ще 7 здобувачів продовжують працювати над дисертаційними дослідженнями.



**Наукова школа В. Д. Шарко**

Понад 1300 вчителів фізики України – вихованці Валентини Дмитрівни. Протягом багатьох років вона проводила активну роботу щодо підвищення якості методичної підготовки вчителів фізики шкіл Миколаївської та Херсонської областей.



**На зустрічі з Л. А. Кіріком в РІПО, 2008 рік.**

Валентина Дмитрівна була дуже працездатною людиною, генератором ідей, вмiла надихнути, запалити інших. Студенти завжди будуть пам'ятати її чудові лекції, колеги - її мудрі поради, що завжди допомагали вирішувати найскладніші проблеми.

Ми втратили Велику Людину, справедливого керівника, видатного науковця, мудрого вчителя.

Пішла з життя... Ні, вона просто пішла і, здається, от-от повернеться і привітно погляне на нас зі своєю загадковою посмішкою...

## **РОЗДІЛ 1**

### **АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЗМІСТУ ТА ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ УЧНІВ І СТУДЕНТІВ**

#### **НАВЧАННЯ ФІЗИКИ ТА АСТРОНОМІЇ У КОНТЕКСТІ ВИМОГ STEM-ОСВІТИ**

***Бронішевська О. В.***

*Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова*

На сьогодні в системі загальної середньої освіти виокремлюється 3 етапи реалізації напряму STEM через певну інтеграцію традиційних навчальних предметів і курсів математики, фізики, хімії, біології, географії, астрономії, технології на кожному етапі навчання:

1 етап – початкова школа – стимулювання допитливості і підтримка інтересу до навчання, пошуку знань, мотивація самостійних досліджень, створення простих приладів, конструкцій тощо. Шляхом проведення навчальних екскурсій, днів науки, творчості, винахідництва, впровадження проектного навчання має здійснюватися формування навичок дослідницької діяльності, закладення основ обізнаності зі STEAM-галузями і професіями.

2 етап – основна школа – викликати в учнів стійку цікавість до природничо-математичних наук, дати сукупність практично важливих знань, необхідних для подальшого життя людини у техносфері, глибокого розуміння екології і природи в цілому. Залучення до дослідництва, винахідництва, проведення інтегрованих уроків, тематичних тижнів, навчальних практик, реалізація міжпредметних навчальних проектів, участь у предметних гуртках, конкурсах, олімпіадах, фестивалях тощо.

3 етап – старша школа – сприяння свідомому вибору подальшої STEM-освіти відповідного профілю, поглиблена підготовка з груп предметів STEM (профільне навчання), освоєння наукової методології. STEM-освіта базується на використанні засобів та обладнання, що пов'язані з технічним моделюванням, енергетикою, електронікою, інформатикою, обчислювальною технікою і мультимедійними технологіями, науковими дослідженнями в галузі енергозберігаючих технологій, автоматикою, телемеханікою, робототехнікою й інтелектуальними системами, радіотехнікою і радіоелектронікою, авіацією, космонавтикою, аерокосмічною технікою тощо [2].

У процесі інтегрованого навчання фізики та астрономії за STEM методикою в центрі уваги знаходяться практичні завдання і проблеми. Учні вчаться знаходити шляхи їх розв'язання не в теорії, а шляхом проб і помилок.

STEM-освіта – це творчий простір наукового світогляду учня, де він не тільки реалізує свої потреби, а й готується до дорослого життя у соціумі, роблячи усвідомлений вибір своєї майбутньої професійної діяльності.

На відміну від класичної STEM-освіта на уроках фізики та астрономії надає більшої автономності. На процес навчання набагато менше впливають

стосунки, що склалися між учнем і вчителем, що дає можливість більш об'єктивно оцінювати досягнення учня. За рахунок такої автономності учень навчається бути самостійним, приймати власні рішення та нести за них відповідальність.

Уроки з фізики та астрономії за STEM-технологією дозволяють не тільки вивчати теоретичний матеріал, але й закріплювати знання, вміння і навички за допомогою можливостей практичного застосування різноманітних завдань, які можуть бути настільки цікаві, що їх трудність не викликатиме в учнів несприйняття.

Навчання фізики та астрономії за основними напрямками STEM-освіти дозволяють сформувати в учнів найважливіші характеристики, які визначають компетентного учня, а саме: уміння побачити проблему, яку необхідно розв'язати, побачити в проблемі якомога більше можливих сторін і зв'язків, сформулювати дослідницьке завдання і запропонувати шляхи його розв'язання, показати оригінальність, відхід від шаблону, здатність до абстрагування або аналізу, конкретизації або синтезу.

Особливою формою наскрізного STEM-навчання є інтегровані уроки, у нашому випадку – інтегровані уроки з фізики та астрономії, які спрямовані на встановлення зв'язків між фізикою та астрономією, що сприяє формуванню в учнів цілісного, системного наукового світогляду, наукової картини світу; актуалізацію особистісного ставлення до питань, що розглядаються на уроках.

Інтегровані уроки з фізики та астрономії можна проводити двома шляхами: 1) через об'єднання схожої тематики; 2) через формування інтегрованих курсів шляхом об'єднання навчальних програм цих курсів [1].

Основна ефективність інтегрованих уроків з фізики та астрономії – чітке визначення мети і планування для різнобічного представлення та розгляду відповідного фізичного об'єкта, явища, процесу, поняття з використанням дидактичних засобів з фізики та астрономії.

Особливість планування проведення інтегрованих уроків з фізики та астрономії полягає у тому, що, як показує практика, ці уроки проводить один і той же вчитель.

Таким чином, головним завданням STEM-освіти є створення умов для різнобічного розвитку підрастаючого покоління, забезпечити активізацію і розвиток інтелекту, інтуїції, легкої продуктивності, творчого мислення, рефлексії, аналітико-синтетичних умінь та навичок з урахуванням можливостей кожного учня.

#### **Література:**

1. Грицюк Т. В. STEM-освіта як засіб підвищення творчого потенціалу учнів в умовах профільного навчання. – Режим доступу : [http://elar.ippo.edu.te.ua:8080/bitstream/123456789/4576/1/02\\_%20Gritsyuk.pdf](http://elar.ippo.edu.te.ua:8080/bitstream/123456789/4576/1/02_%20Gritsyuk.pdf)

2. Курносенко О. В. STEM-освіта : проблеми та напрямки впровадження. – Режим доступу: [http://tsiurupynsk-school2.edukit.kherson.ua/distancijne\\_navchannya/mo\\_vchiteliv\\_fiziko-matematichnih\\_nauk/stem-osvita\\_problemi\\_ta\\_napryamki\\_vprovadzheniya/](http://tsiurupynsk-school2.edukit.kherson.ua/distancijne_navchannya/mo_vchiteliv_fiziko-matematichnih_nauk/stem-osvita_problemi_ta_napryamki_vprovadzheniya/)

## РОЗВИТОК ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ ШКОЛЯРІВ У КОНТЕКСТІ ІДЕЙ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ

**Вовк О. Я., Степанюк А. В.**

*Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка*

У Концепції розвитку загальної середньої освіти України підкреслено, що сучасна людина має швидко адаптуватися до змінюваних обставин, самостійно набувати знань, уміти грамотно працювати з інформацією, тобто, використовуючи сучасні технології, знаходити необхідну інформацію для виконання поставленого завдання, аналізувати її, узагальнювати, зіставляти, робити аргументовані висновки й на їх основі приймати рішення. Іншими словами, вона має мислити самостійно, критично, а також творчо, генеруючи нові ідеї. [1, с. 12] Отже, життя висуває суспільний запит на формування особистості мислячої, творчої, здатної, на відміну від людини-виконавця, самостійно мислити, генерувати ідеї, приймати сміливі нестандартні рішення, аргументувати їх. Це актуалізує проблему розвитку творчих здібностей школярів у процесі вивчення навчальних предметів природничого циклу.

**Метою** статті є висвітлення результатів дослідження стану розвитку творчих здібностей школярів у процесі вивчення предметів природничої галузі змісту освіти.

З метою вивчення ставлення вчителів навчальних предметів природничої галузі знань до розвитку творчих здібностей школярів засобами свого предмету було опитано 153 особи. Усі респонденти працюють у загальноосвітніх школах за фахом. Серед опитаних – переважна більшість учителів, стаж роботи яких перевищує десять років.

91,2 % опитаних фахівців стверджують, що розвивають творчі здібності школярів на уроках фізики, хімії, біології. Проте ранжування респондентами переліку здібностей учнів, які вони вдосконалюють у процесі навчання, показало відсутність з їхнього боку належної уваги до розвитку творчих здібностей. Так, за критерієм важливості переважна більшість опитаних визначили для них останнє рейтингове місце. На перше рангове місце було винесено предметні знання (знання основ наук), на друге – вміння, на третє – пізнавальні і на четверте – інтелектуальні здібності.

Причиною ігнорування завдання вдосконалення творчих здібностей школярів 77,8 % респондентів назвали брак часу на уроці, підтверджуючи, таким чином, другорядне ставлення фахівців до його розв'язання. На брак знань про можливості використання засобів, методів, методичних прийомів розвитку творчих здібностей, а також відсутність тестів для їх оцінки на уроках вказали 70,4 % та 33 % респондентів, відповідно.

Більшість респондентів (98 %) вважають навчально-пізнавальні завдання ефективними засоби розвитку творчих здібностей школярів. На їхню думку, у процесі урочної роботи перевагу варто надавати репродуктивним та частково-пошуковим типам завдань (91,7%), в позаурочний час та позакласний діяльності – пошуковим (відповідно 63,7% та 47,3%).

Серед респондентів, які стверджують, що переймаються розвитком творчих здібностей школярів, лише 29,8 % розглядають таке завдання уроку як

самостійне, 58,4 % – як допоміжне, і 4,6 % використовують у педагогічній практиці обидва варіанти постановки завдання.

За результатами анкетування було виявлено основні чинники, що визначають результативність розвитку творчих здібностей учнів. Більшість респондентів (62,8%) вважають таким ставлення учнів до занять. Майже порівну розділилися думки вчителів у цьому питанні між змістом засобів (36,7 %) і педагогічними умовами проведення навчального заняття (32%).

Стан розвитку творчих здібностей учнів 8 класів ми визначали за допомогою опитувальників: «Визначення рівня сформованості загальних творчих здібностей особистості» (М. С. Янцур) та «Діагностика особистісних творчих здібностей (О. Є. Тунік)». Всього у дослідженні взяло участь 120 школярів. З них - 58 хлопців і 62 дівчат.

Результати психологічного тестування за методикою М. С. Янцура показали, що 83,7 % учнів характеризувалися середнім рівнем сформованості творчих здібностей, 9,7 % – високим та 6,4 % – низьким рівнем його досконалості. У дівчат виявлено дещо кращий рівень розвитку творчих здібностей ніж у хлопців. Так у 16,7 % юнаків – низький, а у 83,3 % – середній рівень розвитку творчих здібностей, проти 84,2% дівчат з середнім та у 15,8 % – з високим рівнем розвитку творчих здібностей.

Результати психологічного тестування школярів за методикою О. Є. Туніка засвідчили, що 16,1 % обстежених учнів характеризувалися низьким, 80,7 % - середнім і лише 3,2 % учнів – високим рівнем розвитку творчих здібностей. До того ж у хлопців, ідентично до попередньої методики, виявлено дещо нижчий рівень розвитку творчих здібностей, ніж у дівчат: 75 % хлопців характеризувалися середнім, а 25 % – низьким рівнями розвитку особистісних творчих здібностей проти 84,2 % та 10,5 % з відповідною характеристикою у дівчат. До того ж, серед дівчат були 5,6 % з високим рівнем розвитку особистісних творчих здібностей.

**Висновки.** Розвиток творчих здібностей – це тривалий процес, який охоплює усю освітню діяльність школярів. Необхідно більше уваги приділяти формуванню прийомів дивергентного та критичного мислення. Найбільш сприятливим у цьому контексті є STEM- освіта, яка передбачає моделювання, проектування та напрацювання навичок. Це дозволить сформувати нове покоління дітей, здатних до творчого мислення, з високим рівнем адаптаційних можливостей.

## **ФІЗИКА В КОНТЕКСТІ РОЗВИТКУ STEM-ОСВІТИ УКРАЇНИ**

*Ільяшенко Д. В.*

*Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова*

STEM-освіта – на сьогодні перспективний та пріоритетний напрям освіти в Україні. Основний принцип STEM - це інтеграція навичок та технологій з різних галузей науки. Акронім STEM у перекладі з англійської мови означає природничі науки, технології, інженерія та дизайн. З упровадженням STEM-



освіти вчителі мають оволодівати навичками узагальнення міждисциплінарних зв'язків свого предмету з іншими предметами, розробляти науково-методичне забезпечення та втілювати отримані теоретичні знання на практиці.

Провідною метою STEM-освіти є підготовка для майбутнього кваліфікованих фахівців у галузі ІТ, інженерії та програмування. Під час розгляду та засвоєння міжпредметних та внутрішньо-предметних зв'язків у навчальному процесі стрімко розвиваються творчі здібності учнів. Саме тому велике значення має якісна підготовка учнів з фізики в контексті даного напрямку. Фізика є потужним і міцним фундаментом до природничих наук та науково-технічного прогресу. Основним завданням вивчення фізики в межах розвитку STEM є формування здатності тих, хто навчається, до творчого мислення.

Освіта в межах STEM є значною базою підготовки співробітників у галузі високих технологій. Такі країни як Австралія, Китай, Великобританія, Ізраїль, Корея, Сінгапур, США проводять державні програми в рамках STEM-освіти. Велике значення має мета залучити молоде покоління до новаторства, розвитку наукового прогресу, створення нових ідей та постійного руху вперед. Під час вивчення фізики в межах STEM-освіти основними напрямками роботи є формування знань про основні науково-технічні досягнення з фізики у XV - XXI століттях, ознайомитися з історичними фактами про світових та вітчизняних винахідників, які були авторами численних механізмів, апаратів та пристосувань для того, щоб зробити життя людства більш безпечним та зручним. Важливим етапом навчання є розвиток творчих здібностей учнів, формування навичок дослідницької роботи під час ознайомлення з новими науково-технічними відкриттями та їх відкривачами. Також важливо виховувати патріотичні почуття, гордість за внесок у науку українських учених і раціоналізаторів минулого та сучасності [1].

Організацію навчального процесу можна проводити через різні форми роботи учнів. Процес засвоєння знань буде набагато ефективнішим та продуктивним, якщо використовувати форми навчання, які найбільш цікаві учням та якомога раціональніше розвивають їх здібності до навчання. До таких форм навчання можна віднести: тренінги, вебінари, дебати, електронні презентації, проектна робота в групах та робота з мультимедійними пристроями.

Головне завдання вчителів подавати матеріал у більш цікавій та зручній для учнів формі. Вміння зацікавити фізикою - найважливіший аспект під час навчання. Наприклад, великою проблемою навчання і виховання учнів є надмірна захопленість гаджетами. Але цю проблему можна звернути у бік вивчення фізики. Велика кількість програм та електронних додатків дає можливість наочно ознайомлюватись фізичними процесами та законами, моделювати фізичні задачі. Сучасні електронні технології - неодмінна складова STEM-освіти.

STEM - це напрям освіти, при якому в навчальних програмах посилюється природничо-науковий компонент, інноваційні технології. На сьогодні

технології використовують навіть у вивченні творчих та мистецьких дисциплін. Наприклад, у країнах Європи музикантів навчають не тільки грати на музичних інструментах, але і працювати з комп'ютерними програмами для створення нових музичних творів [2].

Фізика - це наука, що зробила значний внесок у розвиток нових технологій, які виникають з теоретичних досягнень. Наприклад, досягнення з вивчення основних законів електромагнетизму або ядерної фізики привели до розробки нових продуктів, які різко трансформували сучасне суспільство, таке як телебачення, побутова техніка, комп'ютери та навіть ядерна зброя. В свою чергу, досягнення термодинаміки призвели до розвитку індустріалізації, а розвиток механіки - стали поштовхом до розвитку обчислення [3]. На ці факти треба влучно наголошувати молодому поколінню під час навчання фізики та роз'яснювати значення фізики, її тісний зв'язок з іншими науками.

Фізика є неодмінною складовою у підготовці кваліфікованих спеціалістів з різних галузей інженерії та ІТ-спеціалістів, у яких є велика потреба нашої країни, а також за кордоном. Методи навчання фізики у межах програми STEM-освіти допоможуть підготувати грамотних та інтелектуально розвинених спеціалістів для майбутнього.

#### **Література:**

1. Деркач Н. В. Про деякі аспекти факультативного курсу «Фізика в русі» (8 - 9 клас) крізь призму STEM-освіти / Н. В. Деркач // STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку : матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції 9 - 10 листопада 2017 року. – Київ, 2017. – С. 40.
2. STEM-освіта - [Електронний ресурс]. - Режим доступу : <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/>
3. Кузьменко О. О. STEM-освіта та міждисциплінарні зв'язки у навчальному процесі з фізики у вищих навчальних закладах / О. О. Кузьменко // STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку : матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції 9 - 10 листопада 2017 року. – Київ, 2017. – С. 69.

## **ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ У КОНТЕКСТІ ОСВІТИ ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ**

***Кривий С.А., Степанюк А.В.***

*Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка*

Концепція збалансованого розвитку є однією з провідних глобальних парадигм розвитку цивілізації в XXI ст., має міждисциплінарний характер і розглядається в багатьох аспектах і ракурсах. Концепція містить, як мінімум, дві найважливіші ідеї: цей розвиток передбачає збалансованість стану природного середовища і суспільства через вирішення економічних, соціальних та екологічних проблем. Розвиток буде сталим тільки тоді, коли буде досягнута рівновага між різними факторами, що зумовлюють загальний рівень стану природи життя людини; нинішнє покоління має обов'язок перед прийдешніми поколіннями залишити достатні запаси природних, соціальних та економічних

ресурсів для того, щоб вони могли забезпечити для себе рівень добробуту не нижчий, ніж той, що ми маємо зараз в межах збереження самовідтворювальної здатності у біосфері [1]. У зв'язку з цим креслена проблема є дотичною до формування світогляду підростаючого покоління, що дозволить відновити порушений баланс між суспільством і природою, змінити спосіб життя людини і суспільства, включивши в практику їх життєдіяльності екологічні імперативи.

Протягом двох років на базі хіміко-біологічного факультету Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка проводилось експериментальне дослідження із підготовки вчителів природничих спеціальностей до викладання шкільного курсу «Уроки для сталого розвитку». Концептуальною ідеєю розробки методики формування експерименту був наш емпіричний висновок, отриманий в результаті багаторічного педагогічного досвіду, про те, що підготовку вчителів до впровадження концепції сталого розвитку у навчальних закладах різного рівня доцільно здійснювати в процесі формування предметної та професійно-методичної компетентностей.

Запропонована методика базується на основних принципах сталого розвитку: повага і турбота до всіх живих істот та їх угруповань; поліпшення якості людського життя; збереження життєздатності і розмаїтості Землі; забезпечення сталого використання відновлюваних ресурсів; мінімізація виснаження невідновлюваних ресурсів; зміна індивідуальних позицій і діяльності. Ці принципи взаємозалежні і взаємопідтримувані, серед яких основним є перший, як такий, що забезпечує етичну базу для інших [1, с. 14]. Вони є визначальними при конструюванні змісту як шкільних навчальних предметів природничого циклу, так і природничо-наукової та методичної підготовки майбутніх учителів.

Також запропонована методика враховує те, що головними складовими елементами освіти для стійкого розвитку є: самопізнання, самонавчання студентів, прийняття ними самостійних рішень у власному повсякденному житті. Провідна ідея, на якій будуються зміст і методика навчання: студент — це активна і творча особистість, здатна пізнавати та саморозвиватися; застосування знань на практиці й передання учням «життєвої» мудрості знань для повсякденного життя. Виникає можливість відкриття й творення власного способу життя і власних цінностей. Загалом освіта для стійкого розвитку сприяє розумінню того, як спосіб життя в домашньому господарстві й поза ним впливає на стан ближнього й віддаленого середовища.

Зіставлення результатів проведеного аналізу доробку науковців (Пометун О., Сущенко І., Бондарук І., Зінкевич М., Карамушка В. та ін.) з проблеми освіти для сталого розвитку із завданнями та змістом навчальних дисциплін природничого циклу дозволив нам зробити висновок про те, що їх вивчення доцільно здійснювати з врахуванням таких положень: усі елементи середовища відносно до біологічних та еко- систем залежно від можливості споживання або використання поділяють на дві категорії: умови – екологічні чинники, що змінюються в часі і просторі, і на які живе реагує залежно від сили та частоти дії чинника (умови не витрачаються і не вичерпуються); ресурси – усі екологічні чинники середовищ, які живе споживає або використовує іншим

чином, в тому сенсі, що їх кількість (вартісний запас) в результаті взаємодії з організмом може зменшитися (пластичні речовини, енергія, територія). Людина не може задовольнятися природою тільки тою мірою, при якій не повинна порушуватися її рівновага (біля одного відсотка від ресурсів природної екосистеми), тому їй доводиться використовувати і ті природні ресурси, які накопичені протягом мільярдів років.

Результати експериментального дослідження імплементації освіти для сталого розвитку у зміст природничо-наукової підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей засвідчили про ефективність зазначеного підходу до викладання наукових знань про природу та активації етичної рефлексії особистості студента.

#### **Література:**

1. Підготовка вчителів до викладання питань сталого розвитку. Навчально-методичні матеріали для викладачів вищих педагогічних навчальних закладів та системи післядипломної педагогічної освіти: Посібник / О. І. Пометун та ін.. К.: Педагогічна думка, 2015. - 120 с.

2. Грубінко В.В. Біосоціальна еволюція людини, середовище і сталий розвиток природних та соціальних систем. Тернопіль : Видавничий відділ ТНПУ імені Володимира Гнатюка, 2015. - 92 с.

## **МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ЦІННІСНИХ ОРІЄНТАЦІЙ УЧНІВ ЗАСОБАМИ НАВЧАЛЬНОГО ПРЕДМЕТА БІОЛОГІЯ**

***Макара Н. В., Міщук Н. Й.***

*Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка*

Визнання якості освіти як найважливішого цивілізаційного чинника розвитку світової спільноти (ЮНЕСКО) свідчить про переосмислення цінності освіти і розумінні її не тільки як інвестиції в майбутнє, але і як життєзабезпечуючої функції сучасного суспільства.

Підвищення ролі ціннісного аспекту освіти зумовлює потребу в розробці нової методології до вибору стратегій розвитку освіти, орієнтованих на гуманістичні ідеали і культуру, загальнолюдські цінності, сприйнятливості до світу природи, співвідношення досвіду особистості з моральними і культурними зразками суспільства. Науково-технічний прогрес і духовна криза суспільства, пов'язаний з втратою моральних ціннісних орієнтирів щодо природи і особистості, породили сучасну екологічну ситуацію, що перейшла в екологічну катастрофу.

Основою для становлення нових ідей освіти повинні виступати світоглядні ідеї про цінність, цілісність і єдність природи, її системну організацію, єдність людини і природи, розумність, гуманність і розвиток людської цивілізації. Головна відмінна риса нашого часу, найважливіший принцип державної політики в галузі освіти — звернення до цінностей.

Гуманістична ідея сучасної освіти може бути реалізована на філософському, методологічному, педагогічному рівнях, що відображають гуманістичну та культурну сутність освіти. Сутність гуманістичної ідеї полягає

в пізнанні філософських, культурологічних, природничонаукових і соціальних закономірностей на основі ціннісно-орієнтованого і особистісно-діяльного підходів до освіти [3, 4].

Педагогічна затребуваність розв'язання досліджуваної проблеми пов'язана з тим, що саме ціннісний підхід до вивчення природи, усвідомлення не тільки наукових, але і моральних, духовних аспектів взаємовідносин людства та природи забезпечує засвоєння системи загальнолюдських цінностей і нове розуміння принципу людяності. Орієнтованість освіти на цінності сприяє розкриттю нерозривному зв'язку проблеми майбутнього людства, встановлення і визнання шанобливого ставлення до життя [1].

У своєму дослідженні ми спираємося на методологічні, теоретичні та практичні розробки вчених. Філософський аспект теорії цінностей розроблений в дослідженнях С. Ф. Анісімова, М. С. Кагана, В. П. Тугаринова, В. А. Щербініна та ін. У працях А. Н. Кочергіна, Н. М. Мамедова, Н. Н. Моїсеєва, В. С. Стьопіна, І. Т. Фролова дано обґрунтування цінності науки, її впливу на систему людських цінностей та ідеалів. Осмислення сутності і функцій освіти з позицій полікультурного підходу, ціннісні характеристики освіти представлені в роботах А. П. Беляєвої, В. П. Беспалько, Б. С. Гершунського, В. В. Краєвського та ін.

Проблемне вивчення ціннісних орієнтацій, їх місця в структурі і розвитку особистості проводилося Л. І. Божович, Л. С. Виготським, А. Н. Леонтьєвим, А. П. Петровським, І. С. Якиманською та ін.

Дослідження, присвячені вирішенню проблеми формування ціннісних орієнтацій у школярів, здійснювали Н. А. Алексєєв, Т. С. Анісімова, З. І. Васильєва, Л. Савченко, А. П. Тряпціцина та ін.

Великий досвід з формування ціннісних відносин до природи накопичений в галузі теорії і практики екологічної освіти. Розвиток відносин учнів до природи як до цінності, теоретичні основи формування екологічних цінностей розкриті в дослідженнях Н. М. Александрової, С. В. Алексєєва, Н. Д. Андрєєвої, І. Д. Зверєва, А. Н. Захлебного, І. М. Пономарьової, І. Т. Суравєгіної та ін.

Різні аспекти формування ціннісних відносин до природи, життя, людини і її здоров'я розроблені в теорії методики навчання біології Н. Д. Андрєєвою, Г. Я. Жирською, В. В. Пасічником, Д. І. Трайтаком та ін.

Завдяки дослідженням вчених визначено методологічні та теоретичні основи ціннісно-орієнтованої освіти. Однак в теорії і методиці навчання біології, в практиці загальної біологічної освіти до сих пір не було спеціальної постановки проблеми в ракурсі формування орієнтацій на загальнолюдські цінності природи, життя, людини та її здоров'я.

Наше дослідження спрямоване на подолання низки суперечностей:

- між потребою суспільства в громадянах з гуманістичним світоглядом, стійкими ціннісними орієнтаціями та недостатністю їх формування в практиці шкільної біологічної освіти;

- між розумінням змісту біологічної освіти як складної системи, що володіє значним ціннісним потенціалом, і переважною орієнтацією шкільної практики на формування значного обсягу знань, що обумовлює переважання в учнів утилітарно-прагматичного ставлення до природи, байдужості до власного здоров'я та здоров'я оточуючих людей, несприйнятливості до емоційних переживань;

- між потребами вчителів біології в розробленій методиці формування ціннісних орієнтацій і її відсутністю в теорії і практиці навчання біології.

**Література:**

1. Гершунский Б. С. Философия образования для XXI века. М.: Совершенство, 1998. 608 с.
2. Каган М. С. Наука и ценности: проблемы интеграции естественнонаучного и социогуманитарного знания / под ред. М. С. Кагана, Б. В. Маркова. JL: Изд-во ЛГУ, 1990. 184 с.
3. Никандров Н. Д. Ценности как основа целей воспитания. Педагогика. 1998. № 3. С. 3-10.
4. Якиманская И. С. Личностно ориентированное обучение в современной школе. М.: Педагогика, 1997. 92 с.

**ПРИРОДНИЧО-НАУКОВА ОСВІТА ЯК ОСНОВА ІНТЕГРАЦІЇ ЗНАНЬ З ФІЗИКИ У ПЕДАГОГІЧНИХ ЗВО**

***Черниш В.М., Росінська В.О., Сільвейстр А.М.***

*Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського*

Входження суспільства у постіндустріальний етап розвитку змінює орієнтири і пріоритети освіти. Особливо це стосується системи вищої освіти, яка повинна бути сучасною і відображати особливості її розвитку.

Перспективи та тенденції розвитку фізичної і технічної освіти, як системи формування природничо-наукових знань у закладах загальної середньої освіти (ЗЗСО) і педагогічних закладах вищої освіти (ЗВО), проаналізовані і досліджені в працях І. Богданова, В. Ільченко, Х. Інатова, Г. Кашиної, С. Козеренка, С. Мамрича, А. Павленка, М. Садового, І. Сальник, О. Сергєєва, В. Сисоєва, А. Сільвейстра, Н. Стучинської, І. Хаїмзона, В. Шарко, Г. Шишкіна та ін. У дослідженнях зазначається, що завдання, які стоять перед сучасною наукою, мають інтегрований, комплексний характер. Студент у такому освітньому процесі здатний мати широкий природничо-науковий світогляд та мислення, що активізують проблему підвищення ефективності природничо-наукової освіти.

Природничо-наукові дисципліни забезпечують досягнення одного із результатів професійної освіти – набуття студентами природничо-наукової компетентності, яка, на думку авторів [1], є інтегрованою характеристикою якостей фахівця. Вона відображає рівень його фундаментальних природничо-наукових знань, природничо-науковий світогляд, освітні та наукові доцільні ціннісні орієнтації, досвід пізнавальної та практичної діяльності, достатні для здійснення професійної і соціальної діяльності.

Аналіз досліджень, присвячених проблемам природничо-наукової освіти, дає можливість з'ясувати значення природничо-наукової підготовки в системі вищої професійної освіти. На нашу думку та автора праці [2], природничо-наукова підготовка:

- сприяє формуванню у майбутніх фахівців природничо-наукового світогляду, який є невід'ємною частиною загальнолюдської культури, дає людині уявлення про світ, у якому вона живе, про її місце і роль у цьому світі;
- забезпечує формування природничо-наукової компетентності

майбутнього фахівця;

– є основою для засвоєння дисциплін циклу професійної і практичної підготовки й оволодіння майбутньою професією;

– впливає на формування професійних якостей майбутнього фахівця, рівень його мобільності, конкурентоспроможності і затребуваності на ринку праці;

– формує поняття наукової методології та логіки сучасного дослідження, сприяє становленню таких особистісних якостей випускника, як креативність і критичність мислення.

Дослідження існуючої практики підготовки майбутніх учителів хімії і біології у педагогічних університетах і багаторічний досвід викладання фізики на природничо-географічному факультеті у Вінницькому державному педагогічному університеті також підтверджує наявність проблем і недоліків у природничо-науковій підготовці. На нашу думку, для сучасного стану природничо-наукової підготовки студентів-природничників характерним є: зменшення кількості навчального часу, відведеного на вивчення природничо-наукових дисциплін (зокрема фізики); відсутність міжпредметних зв'язків між природничо-науковими дисциплінами і низька системність природничих знань; викладання природничо-наукових дисциплін слабо орієнтоване на розуміння ролі природничих знань у професійній діяльності майбутніх учителів хімії і біології й вирішенні сучасних природничих проблем; теоретичний характер викладу матеріалу дисципліни фізика, що пов'язано з морально і фізично застарілим лабораторним обладнанням; переважне застосування традиційних методів навчання і недостатній рівень використання інформаційно-комунікаційних технологій; низький рівень мотивації до вивчення природничо-наукових дисциплін [3, с. 196].

З огляду на все вищесказане можна зробити такий висновок, що природничо-наукова підготовка посідає чільне місце в системі професійної освіти, оскільки майбутня діяльність студентів ЗВО за фахом пов'язана з використанням знань, умінь та навичок у галузі природничих наук. Крім того, природничо-наукова підготовка сприяє формуванню у майбутніх учителів природничо-наукового світогляду, мислення, наукової картини світу та становленню особистісних якостей фахівця.

#### **Література:**

1. Білецька Г.А. Природничо-наукова компетентність у структурі професійної компетентності фахівця-еколога / Г.А. Білецька, В.В. Басіста // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Методика навчання природничих дисциплін у вищій та середній школі» (XX Каришинські читання) / за заг ред. проф. М.В. Гриньової. – Полтава, 2013. – С. 33–35.

2. Касярум С.О. Базові знання з природничо-наукових дисциплін як основа для професійної підготовки майбутніх фахівців інженерного профілю у вищій технічній школі / С.О. Касярум // Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. Серія «Педагогічні науки». – 2011. – Вип. 165. – С. 141–144.

3. Сільвейстр А.М. Теоретико-методичні засади навчання фізики майбутніх учителів хімії і біології: дис. ... доктора пед. наук : 13.00.02 / Сільвейстр Анатолій Миколайович. – Кропивницький, 2017. – 633 с.

## РОЗДІЛ 2 МОДЕРНІЗАЦІЇ МЕТОДИК НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН У КОНТЕКСТІ ВИМОГ STEM-ОСВІТИ

### ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРІЇ МЕХАНІЧНИХ КОЛИВАНЬ ТА ХВИЛЬ У СУДНОВОДІННІ

*Абелім Д., Марченко Т. О., Кулешова О. М.*

*Приватний заклад «Морський інститут післядипломної освіти імені контр-адмірала Ф.Ф. Ушакова»*

Хвилі-убивці - не вигадка. Незначні подразники, «шуми», що потрапляють в дану точку, здатні породити величезну хвилю заввишки до 30 м. Якщо частота «шуму» збігається з частотою хвилі, то ці дуже незначні по силі «шуми» можуть викликати феномен гігантської хвилі. За останні 20 років у Світовому океані безслідно зникли більше 200 великотоннажних суден, і можна з упевненістю говорити, що частина цих безвісти зниклих на совісті хвиль-убивць.

Моря і океани ніколи не бувають спокійними, на їх поверхню діють різні природні сили, які змушують частинки води здійснювати коливальні рухи і утворювати хвилі.

Під впливом вітру відбуваються знесення судна з лінії курсу (дрейф) і втрати швидкості на хвилюванні. Визначення цих величин - найбільш важливе завдання судноводіння. Невеликі хвилі іноді спричиняють сильну качку судна, якщо удари хвиль о борт судна співпадають за фазою з власною частотою судна. Тому, щоб зменшити качку, необхідно змінити швидкість, або напрямок руху судна.

Вітрові хвилі є передвісниками наближення шторму, вони змінюють рельєф берегової зони, здійснюють прибої, перемішують водні маси, розподіляють температуру і солоність. Їх основні елементи наносять на океанографічні карти хвилювань. Їх вимірювання необхідні для підбору безпечного маршруту судоводіння.

Океанічні хвилі мають надзвичайну силу, яка може руйнувати все на своєму шляху. Їх висота може досягати 50 метрів а швидкість - понад 800 км/год. Вивчення побудови і характеру хвиль є важливим для попередження стихійних лих і мінімізації їх наслідків.

Потрапляючи в резонанс з хвилями (період хвилі збігається з періодом власних коливань судна) судно може втратити остійність і перевернутися. Вплив хвилювання на рухоме судно проявляється в збільшенні нищпорення і погіршенні роботи гребних гвинтів, при висоті вітрової хвилі 6-8 м швидкість судна зменшується на 43-64% (залежно від фронту хвилі і типу судна).

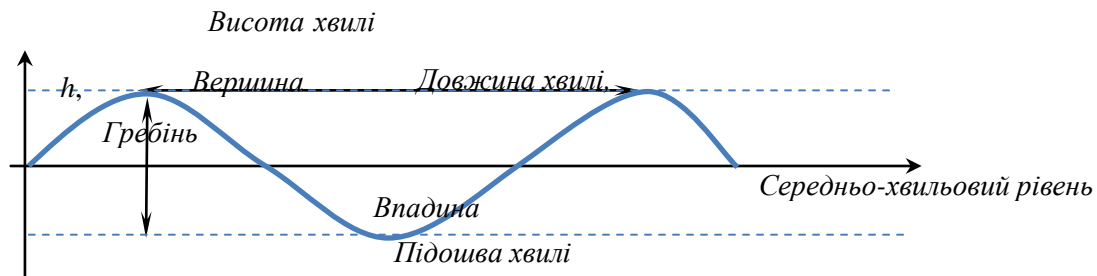
У шторм виникає небезпека переміщення вантажу, пошкодження корпусу,



надбудов, обладнання та його загибель. Крім втрати швидкості, хвилювання викликає несиметричне нишпорення і ухилення судна від курсу.

Тому проведення штурманських гідрометеорологічних спостережень за елементами хвиль необхідне для забезпечення безпеки мореплавання, а вміння прогнозувати та аналізувати їх допомагають судноводіям підвищити безпеку плавання, та розрахувати фактичну швидкість судна.

Хвилі в океанах – це коливальний рух рідини в деякому шарі води.



**Рис. 1. Хвильовий профіль елементів хвиль**

Для розрахунку елементів вітрових хвиль пропонується розглянути хвильовий профіль. Для цього перетнемо схвильовану поверхню моря вертикальною площиною в напрямі розповсюдження хвиль.

Швидкість хвилі – відстань, яку проходить різна точка хвилі за одну секунду:

$$C = \frac{\lambda}{\tau}$$

Для суден найбільш небезпечні хвилі, довжина яких дорівнює довжині, або половині довжини судна. При швидкості вітру в 0,7 м/с зароджуються капілярні хвилі, їх викликають повітряні віхрянні потоки, які утворюють пульсацію тиску над поверхнею моря. Подальша дія вітру сприяє переходу цих хвиль в гравітаційні. Їх висота та довжина ростуть із збільшенням сили вітру. Елементи хвилі залежать не тільки від сили вітру, а і від тривалості дії вітру та довжини розгону.

Енергія, яку передає хвилям вітер, визначається за формулою:

$$W = Ah(v - c)^2,$$

$h$  – висота хвилі;  $v$  - швидкість вітру;  $c$  – швидкість хвилі;  $A$  – емпіричний коефіцієнт. Одна частина енергії іде на збільшення довжини та висоти хвилі, інша – на подолання сил турбулентного тертя, величина якої залежить від висоти хвилі. Довжина хвилі зростає швидше висоти, тому крутизна хвилі зменшується. На основі практичних досліджень виявлено, що середня висота хвилі особливо інтенсивно збільшується, доки  $\frac{c}{v} = 0,8$ , а потім ріст висоти хвилі

майже припиняється. При  $\frac{c}{v} = 1$  висота хвилі починає зменшуватися. Вітер ніколи не буває зовсім рівним, він завжди дме поривами, змінює своє направлення. Тому вітер не виробляє однакових хвиль. Одночасно з великими

хвилями на морі можуть спостерігатися невеликі хвилі – повторні хвилі. Це хвилі викликані зміною швидкості та напрямленням вітру. Тому хвилі можуть володіти різною швидкістю і накладатися одна на одну. Коли вітер починає зменшуватись, ріст хвилі припиняється і хвилі набувають характер зибі. Максимальна висота штормових волн:

$$h = 0,45\sqrt{x},$$

де  $h$  – висота хвилі, м;  $x$  – розгон хвилі, м.

Для зручності та швидкості проведення штурманських спостережень була розроблена комп'ютерна програма для розрахунків елементів вітрових хвиль за допомогою цієї програми; одержані чисельні залежності елементів хвиль від швидкості вітру ( $W$ ), довжини розгону ( $x$ ), тривалості дії вітру ( $t$ ). Перші дві залежності були отримані емпіричним методом на основі даних хвильографних спостережень, а останні шляхом вирішення рівняння балансу хвильової енергії. Це дало можливість скласти спеціальну програму в основу якої були веденні данні з океанографічних таблиць, в якій наведені середні висоти ( $h$ ) і середні періоди ( $\tau$ ) хвиль, що виникають від дії вітру з визначеною швидкістю ( $W_{m/c}$ ) при даній глибині моря і довжині розгону хвилі. Для кожного значення розгону приведена тривалість дії вітру, необхідної для того, щоб хвилювання стало сталим. Було визначені шляхи розрахунку висоти та періоду вітрових хвиль.

Проведений аналіз дозволив створити програму за допомогою якої, не виходячи на місток для візуального спостереження, визначається висота та період хвиль, що підвищує безпеку плавання, точність та зручність спостереження.

## МОБІЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

*Анедченко Є.В., Гончаренко Т.Л.*

*Херсонський державний університет*

**Актуальність теми:** Проблема якісної фізичної освіти школярів з кожним роком набуває все більшої актуальності. Останні роки кількість дітей, що здають ЗНО з фізики, та обирають пов'язані з фізикою професії значно зменшилася. Це пов'язано з втратою учнями інтересу до фізики, складністю змісту предмету та збільшенням об'єму інформації, яку учням потрібно засвоїти. Загальновідомі засоби навчання не спрацьовують належним чином. Комп'ютеризація та розвиток мобільних технологій які зараз охоплюють світ в цілому можуть широко використовуватися під час вивчення фізики і як засіб розвитку пізнавального інтересу і як засіб навчання.

Проблему використання мобільних технологій у навчальному процесі активно вивчають зарубіжні та вітчизняні науковці серед яких (И. Голицина, Н. Половникова, С. Терещук, О. Ляшенко та ін.). Високо оцінюючи проведені дослідження в галузі впровадження у навчальний процес з фізики мобільних

технологій, необхідно зазначити про необхідність продовження наукового пошуку у даному напрямі.

У зв'язку з цим, **мета статті** полягає у визначенні можливостей використання мобільних технологій як засобу навчання учнів фізики.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати наступні **завдання**: зробити аналіз літератури та Інтернет-джерел з проблеми дослідження; навести приклади застосування мобільних технологій під час вивчення фізики.

**Виклад основного матеріалу.** Аналіз наукової літератури та Інтернет-джерел [1-5] з теми дослідження дозволив констатувати, що застосування мобільних технологій як засобу навчання фізики вивчається багатьма вченими у різних країнах світу. Зокрема вчені з Chiang Mai University з Таїланду [1] зазначили, що застосування мобільних технологій, зокрема мобільних додатків відображення та візуалізації фізики у різних формах, таких як симуляції, ігри, відео, анімації під час процесу вивчення фізики сприяли кращому засвоєнню матеріалу у порівнянні з групами, в яких ці технології не використовувалися. Можливості мобільних технологій під час вивчення фізики охоплюють безліч аспектів, зокрема, вже звичні для використання анімації та відео, та нечасті у використанні комп'ютерні ігри.

В Україні вчителі не часто використовують комп'ютерні ігри у процесі вивчення шкільного курсу фізики. При цьому, аналіз іноземних сайтів дозволяє констатувати, що в США, більшості країн Європи та Азії вже понад 5 років викладають фізику саме таким чином. Дослідження показали, що учні, які вивчали базові елементи фізичних знань за допомогою мобільних додатків, більшість з яких були в ігровій формі, наприкінці навчального року отримали набагато вищий підсумковий бал з фізики.

*Мобільні технології* в науковій літературі розглядаються як: широкий спектр цифрових і повністю портативних мобільних пристроїв (смартфонів, планшетних комп'ютерів, електронних книг тощо), що дозволяють здійснювати операції з отримання, обробки та поширення інформації [3-5].

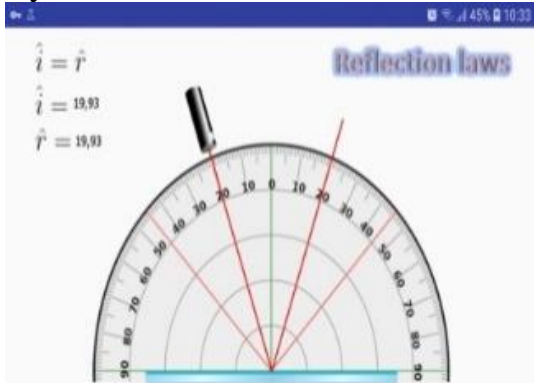
Застосування мобільного навчання відповідає сучасним підходам до навчання: діяльнісному, компетентнісному та особистісно-орієнтованому [2], проте вимагає по-новому поглянути на навчальний процес з методичної точки зору. Використання мобільних технологій на уроках фізики дозволяє підвищити ефективність викладання за рахунок визначення таких основних тенденцій: персоналізація навчання; миттєвий зворотній зв'язок; ефективне використання навчального часу уроку; неперервність навчального процесу; якісно новий рівень управління навчальним процесом.

У процесі розробки навчально-методичного забезпечення з вивчення розділу «Оптичні явища» нам вдалося підібрати найбільш актуальні та доступні мобільні додатки, якими зможе з легкістю оволодіти як вчитель так і сам учень: Get a class: Smart [6], Physics virtual lab [7], Science experiments in physics lab [8], Physics at school [9], PHUN [10].

Наведені нижче мобільні технології дають змогу полегшити навчання, зробити його набагато цікавішим і в певній мірі, дистанційним. Адже з їх

допомогою, можна виконувати лабораторні роботи вдома, не маючи необхідного обладнання. Кожен учень може відчути себе справжнім вченим підбираючи вірні параметри заданого вчителем експерименту, імпровізувати. Таким чином мобільні додатки сприяють розвитку мислення. Переважно, до мобільних додатків немає інструкцій, що дозволяє творчо підійти до виконання будь-якого завдання.

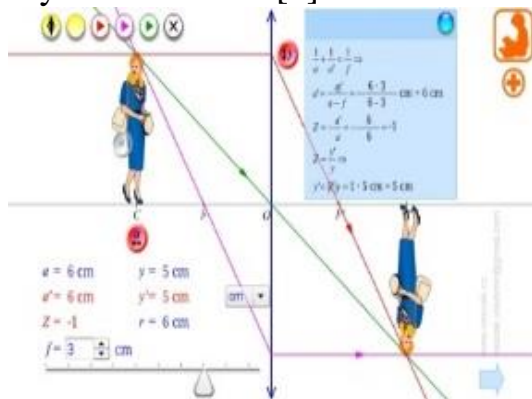
Physics virtual lab [4]



Science experiments in physics lab [5]



Physics at school [7]



PHUN [8]



**Висновок.** Розвиток мобільних технологій є актуальною проблемою сучасної освіти, вчитель фізики має широкі можливості реалізації даного завдання. Використання мобільних додатків під час проведення уроків чи виконання домашнього завдання має можливість значно підвищити інтерес учнів до вище зазначеного предмету. Впровадження матеріалів наведених нами мобільних додатків під час вивчення розділу «Оптичні явища» у навчальний процес основної школи дало позитивні результати і може використовуватись учителями фізики.

#### Література:

1. Компернолле Т. Мозг освобождённый: Как предотвратить перегрузки и использовать свой потенциал на полную мощь / Тео Компернолле ; пер. с англ. – М. : Альпина Паблшер (Электронное издание), 2015. – 749 с.
2. Ляшенко О.І. Критичне мислення як технологія компетентнісного навчання фізики/ О. І. Ляшенко, С. І. Терещук// Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Серія: Педагогічна.-2017.-Вип.23. – С. 162-166.
3. Голицына И.Н. Мобильное обучение как новая технология в образовании. 2009 [Электронный ресурс] / И.Н. Голицына, Н.Л. Половникова. – Режим доступа до ресурсу:

[http://library.istu.edu/bulletin/art\\_tech\\_2009\\_05.pdf](http://library.istu.edu/bulletin/art_tech_2009_05.pdf)

4. Geoffrey A. Moore, Crossing the Chasm, Marketing and Selling High-Tech Products to Mainstream Customer (revised edition), HarperCollins Publisher, New York, 1999.

5. P. Thinley, J. Reye & S. Geva, "Tablets (iPad) for M-Learning in the Context of Social Constructivism to Institute an Effective Learning Environment". International Journal of Interactive Mobile Technology, vol. 8, no. 1, pp. 16-20, 2014. <https://doi.org/10.3991/ijim.v8i1.3452>

6. <https://smart.getaclass.ru/exploration>

7. <https://play.google.com/store/apps/>

8. <https://interneturok.ru/>

9. [https://play.google.com/store/apps/details?id=air.cz.moravia.vascak.physicsatschool&hl=en\\_US](https://play.google.com/store/apps/details?id=air.cz.moravia.vascak.physicsatschool&hl=en_US)

10. <https://phun.ru.uptodown.com/windows>

## ЗАСТОСУВАННЯ НМК «ЗЕЛЕНИЙ ПАКЕТ» ЯК ЗАСОБУ ЕКОЛОГІЧНОГО ВИХОВАННЯ УЧНІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ У 8 КЛАСІ

*Артюхова Т., Куриленко Н.В.*

*Херсонський державний університет*

Глобальні екологічні проблеми стали невід'ємною ознакою сьогодення. Тому цілком логічно, що серед завдань розвитку вітчизняної освіти визначено формування безпечного освітнього середовища, екологізації освіти; урахування світового досвіду та принципів сталого розвитку. На екологізації освіти як одному із ключових напрямів державної освітньої політики наголошує Національна стратегія розвитку освіти України в ХХІ столітті [1].

Одним із засобів екологізації освіти є запровадження в освітній процес екологічної програми «Зелений пакет», яка розроблена Регіональним екологічним центром Центральної та Східної Європи (РЕЦ). Національні версії Зеленого пакету були розроблені та адаптовані у 18 країнах Центральної та Східної Європи, Центральної Азії та Кавказу. Починаючи з 2009 року «Зелений пакет» впроваджено в Україні. «Зелений пакет» - це міждисциплінарний, мультимедійний комплект, який націлений на формування у школярів нових ціннісних та етичних підходів, моделей екологічної поведінки у школі, вдома і суспільстві. [2].

**Мета статті** полягає у розкритті можливостей НМК «Зелений пакет» як засобу екологічного виховання школярів під час вивчення фізики у 8 класі.

До складу НМК «Зелений пакет» увійшли: посібник для вчителів основної школи обсягом 253 сторінки; CD ROM «Green Pack»; колекція фільмів (2 DVD диски); картки із завданнями (дилеми).

Уявлення про зміст НМК «Зелений пакет» та пропозиції щодо доцільності використання зібраних у ньому матеріалів на уроках фізики представлено у публікаціях авторів [3].

Використання НМК «Зелений пакет» у освітньому процесі передбачає розв'язання наступних завдань:

- інформування учнів про екологічний стан навколишнього

середовища;

- розуміння учнями всіх процесів, які відбуваються в оточуючому середовищі у зв'язку з діяльністю людини;
- виховання бережливого ставлення до природи і її ресурсів;
- усвідомлення особистої причетності до процесів, що відбуваються в навколишньому середовищі та в суспільстві.

Враховуючи вищезазначене, наведемо приклади використання матеріалів НМК «Зелений пакет» під час вивчення теми «Джерела електричної енергії» у 8 класі.

#### Приклад 1.

**«Мозковий штурм»** на тему: «У чому полягає негативний вплив на довкілля різних видів діяльності, пов'язаних з виробництвом енергії»:

- • видобутку вугілля відкритим способом (*призводить до змін природного ландшафту і навіть до його руйнування*);
- • спалювання викопного палива (*супроводжується виділенням сірчистого, вуглекислого та чадного газів, а також оксидів азоту, пилу, сажі та інших забруднювальних речовин*);
- • використання атомної енергії (*ризик аварій, подібних до Чорнобильської, які, супроводжуються викидом радіоактивних речовин у природне середовище; проблеми переробки ядерних відходів та їх захоронення, що обходиться дуже дорого і не має надійного інженерного рішення*);
- • будівництва та експлуатації великих гідроелектростанцій (*відселення людей із зони затоплення; знищення цінних видів прохідних і напівпрохідних риб, для яких греблі стають нездоланими переешкодами на шляху до нерестовища; втрата лісів і високородючих заплавних земель; збільшення ризику виникнення руйнівних землетрусів у передгірних і гірських районах; підвищення ризику катастрофічних повеней у місцевостях, що знаходяться нижче за течією; зміна ландшафтів і їх руйнування; втрата джерел доходу частиною місцевого населення*).

В обговоренні цього питання, доцільно використовувати інформацію компакт-диску (частина «Енергетика»).

#### Приклад 2.

Пропонуємо учням провести **еко-гру «Дія в кадрі»**. Для цього їм пропонується переглянути відео та дати відповіді на запитання.

1. DVD-колекція «Зелений пакет» → Диск 1 → Діяльність людини → Енергетика → Джерела енергії) тривалість [00:00:00-00:00:55]

Запитання до учнів:

- Що є основним джерелом енергії в побуті, промисловості та транспорті з часів науково-технічної революції? (*Нафта, газ, вугілля*).
- Яка частка атомної енергії у світовому видобутку? (*5%*)
- Чи можна стверджувати, що вище перераховані джерела енергії нескінченні? (*Ні, оскільки їх запаси обмежені*)

2. (DVD-колекція «Зелений пакет» → Диск 1 → Діяльність людини →

Енергетика→ Інша енергія) тривалість [00:01:59 –00:07:21]

Запитання до учнів:

– Стародавня Греція вважається першою країною, де було застосовано енергію Сонця. Обґрунтуйте це твердження.*(Побудовано першу теплицю)*

– Чи правда, що енергія вітру або як ще її називають енергією «блакитного вугілля» може бути використана для перетворення в електричну енергію? Від чого залежить потужність установки?*(Так, правда. На основі цієї теорії побудована дія вітряків, які можуть розвивати потужність до 5 кВт, це залежить від сили вітру).*

– Що таке «валило»? У чому полягає дія цього механізму? *(Валило – це найпростіше карпатське устаткування, своєрідна «пральна машина», що являє собою дерев'яну бочку, в яку з гірської річки під напором наливається вода).*

– Як називається енергетично незалежна Карпатська кузня? У чому принцип її дії? *(Гамора. Вода крутить колесо і примушує працювати молот)*

– Які альтернативні джерела енергії ми можемо назвати з переглянутого фільму? *(Сонячна енергія, енергія вітру, води)*

– Яке значення має використання скла для архітектурних конструкцій? *(Підвищує привабливість і використовує енергію Сонця для обігріву приміщень)*

3. DVD-колекція «Зелений пакет»→Диск 1→Діяльність людини→ Енергетика→ Як економити електроенергію) [00:00:00 – 00:00:17]

Запитання до учнів:

– Чи правильно вчинив герой?

– Яке найоптимальніше рішення даної проблеми?

Враховуючи вищезазначене, можна дійти висновку, що НМК «Зелений пакет» є ефективним засобом екологічного виховання школярів. Показниками його ефективності є переваги, які він надає вчителю і учням під час засвоєння матеріалу.

#### Література:

1. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2021 року : Указ Президента України від 25.06.2013 р. № 344/2013 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.president.gov.ua/ru/documents/15828.html>.

2. Навчально-методичний комплект «Зелений пакет». [Електронний ресурс] - Режим доступу: [www.greenpack.in.ua/](http://www.greenpack.in.ua/).

3. Шарко В. Д. Куриленко Н. В. Навчально-методичний комплект «Зелений пакет» як засіб формування екологічної компетентності учнів основної школи під час вивчення фізики / В. Д. Шарко, Н. В. Куриленко // Фізика та астрономія в сучасній школі. – 2013. – № 6 (109). – С. 13-18.

## **НАВЧАЛЬНА МОТИВАЦІЯ ЛІЦЕЇСТА ЯК ФАКТОР МАЙБУТНЬОЇ УСПІШНОЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

**Белан І.Д., Спринь О.Б\*., Василева Г.В.\***  
*Херсонський академічний ліцей імені О.В. Мішукова*  
*\*Херсонський державний університет*

Основними завданнями ліцеїв сьогодні є здійснення всебічної кваліфікаційної підготовки учнів до здобуття вищої освіти відповідно обраного профілю, формування готовності до трудової діяльності, а також підготовка дитини до суспільних реалій шляхом надання їй необхідних життєвих і професійних компетентностей та стратегій саморозвитку.

Виконання цих завдань прямо пропорційно залежить від навчальної успішності ліцеїстів, від їх свідомого ставлення до процесу здобуття освіти. Успішність навчальної діяльності залежить від багатьох факторів соціально-психологічного та соціально-педагогічного порядку, а також від психофізіологічних характеристик особистості учня. Протягом багатьох років вчені, приділяючи у своїх працях увагу навчальній діяльності та її успішності, передусім, підкреслювали розвиток інтелектуальних здібностей особистості. Проте сучасні дослідники у галузі педагогічної психології стверджують, що успішність у навчанні залежить не тільки від природних здібностей, а й від розвитку навчальної мотивації. Між цими двома факторами існує складна система взаємозв'язків: здібності й мотивація знаходяться в діалектичній єдності і кожна з них певним чином впливає на рівень успішності.

Хлопці і дівчата, навчаючись у ліцеї, поєднують набуття загальної середньої освіти з оволодінням обраною професією, провідним видом діяльності ліцеїста стає навчально-професійна, а отже, мотивація навчальної діяльності впливає і на формування мотивів успішності майбутньої професійної діяльності учнів.

У дослідженні на основі вивчення та аналізу психолого-педагогічної літератури відбулася спроба цілісно представити ієрархію мотивів навчально-професійної діяльності учнів Херсонському академічному ліцею імені О.В.Мішукова.

З метою виявлення ієрархії мотивів навчальної діяльності ліцеїстів та прогнозування їх успішності в майбутній професійній діяльності було проведено бесіди та анкетування на основі таких діагностичних методик: «Диференційно-діагностичний опитувальник» (ДДО) [2]. Методика призначена для добору на різні типи професій відповідно до класифікації типів професій Є.О.Клімова, «Діагностика мотивації досягнення (А.Мехраб'ян)», «Вивчення мотивів навчальної діяльності студентів (А.А.Реан, В.А.Якунін)» [1, 3].

Експериментальне дослідження типу напрямку професій (ДДО) виявило, що значна частина досліджуваних, як дівчат, так і хлопців, ще не визначилась остаточно із майбутньою професією, що, відповідно позначається і на успішності їх навчальної діяльності. Зважаючи на обраний старшокласниками профіль навчання «медицина», стверджуємо, що більшість дівчат у класі (10



осіб) усвідомлено ставляться до обраного напрямку майбутньої професійної діяльності, що є одним із важливих факторів їх успішності.

Проведене дослідження за методикою «Вивчення мотивів навчальної діяльності студентів (А.А.Реан, В.А.Якунін)» дозволило виявити домінуючі мотиви навчальної діяльності ліцеїстів. Найбільшу кількість виборів отримали мотиви: бажання стати висококваліфікованим фахівцем, отримати диплом, отримати глибокі і міцні знання, забезпечення успішності майбутньої професійної діяльності, домогтися схвалення батьків і оточуючих. Такі результати, на нашу думку, засвідчують правильні установки ліцеїстів щодо необхідності навчальної діяльності, проте обговорення тесту підтверджує невисокий рівень внутрішнього усвідомлення важливості здобуття освіти. Це можна пояснити віковими особливостями респондентів, які знаходяться у процесі професійного самовизначення.

Аналіз отриманих даних за методикою «Діагностика мотивації досягнення (А.Мехрабіан)» дозволяє стверджувати, що дівчата в даному опитуванні виявили значну кількісну перевагу у мотиваційній сфері до успішної навчально-пізнавальної діяльності (52% - переважає мотивація досягнення успіху; 34% - однаково характерні обидві тенденції; 14% - мотивація уникнення невдачі). У хлопців мотивацію досягнення успіхів виявлено у одного з опитуваних (25%), однаково характерні обидві тенденції – у двох хлопців (50%), мотивація уникнення невдачі – у одного хлопця (25%).

Ліцеїсти з високими показниками прагнення до досягнення успіху мають здатність виявитися кращими при призначенні на посади, де потрібна ініціативність, лідерські якості, орієнтація на досягнення. Ті ж, у кого переважає тенденція до уникнення невдач, краще підійдуть для професій, в яких вкрай небажано припускатися жодних помилок.

Відтак, проведені методики дозволяють зробити висновок, що на даному етапі навчання в ліцеї усвідомлено ставляться до обраної майбутньої спеціальності 10 дівчат та 1 хлопець 9 МПН класу (44%). Ця частина опитуваних має мотивацію до успішної навчально-професійної діяльності, високий рівень прагнення до досягнення успіху, що дозволяє прогнозувати їх успішність й у майбутній професійній діяльності.

#### **Література:**

1. Диагностика мотивации достижения (А.Мехрабиан) / Фетискин Н.П., Козлов В.В., Мануйлов Г.М. Социально-психологическая диагностика развития личности и малых групп. – М. - 2002. - С.98-102.
2. Павлюченко О.М. Формування мотивації до вибору професії / О.М. Павлюченко. – К.: Освіта, 2014. – 284 с.
3. Реан А.А. Социальная педагогическая психология / А. А. Реан, Я. П. Коломинский. – СПб.: Питер, 2009. – 543 с.

## МОДЕРНІЗАЦІЯ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В СЕРЕДНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ У КОНТЕКСТІ ВИМОГ STEM-ОСВІТИ

**Бондаренко В.В., Дзюрин М.В.**

*Криворізький державний педагогічний університет*

*Постановка проблеми.* На протязі останніх десятиріч відбувається розвиток різноманітних інноваційних технологій. Як наслідок з даної тенденції, стрімко поширюється потреба в фахівцях у сферах ІТ-технологій, інженерії та в галузі високих технологій. Для того, щоб в країні з'являлися висококваліфіковані професіонали даної справи, потрібно закладати необхідні знання та навички вже з шкільних років. Для цього було запропоновано та створено поняття STEM-освіти, з допомогою якого вже з перших років навчання учні будуть набувати необхідних навичок, які суттєво допоможуть їм реалізуватися у професіях майбутнього та створювати реальну конкуренцію закордонним фахівцям. Але основна проблема полягає в тому, що потрібно правильно інтерпретувати та впровадити усі особливості STEM-освіти. Тобто дана проблема стосується безпосередньо вчителів, на яких лежить відповідальність навчати молодше покоління вже за новими стандартами освіти, що спрямовані на розуміння новітніх технологій.

*Аналіз публікацій з проблеми дослідження.* STEM (S - science, T - technology – E-engineering – M-mathematics). Акронім STEM вживається для позначення популярного напрямку в освіті, що охоплює природничі науки (Science), технології (Technology), технічну творчість (Engineering) та математику (Mathematics). Це напрям в освіті, при якому в навчальних програмах посилюється природничо-науковий компонент та інноваційні технології. Технології використовують навіть у вивченні творчих, мистецьких дисциплін [1].

*Мета статті* полягає в тому, щоб запропонувати викладачам фізики деякі рекомендації, які мають допомогти більш якісно впровадити основи STEM-освіти у нинішніх закладах загальної середньої освіти.

*Виклад основного матеріалу.* Всі звикли до того, що уроки фізики проходять у класах, де є дошка, парти і деяке фізичне обладнання у кращому випадку. Такий розвиток подій цілком влаштовував усі вимоги старої системи освіти, яка зародилася ще в радянські часи. Для успішного впровадження STEM-освіти у наші школи потрібно змінювати та модернізувати старі звичаї та устої системи, які вже повністю втратили свою конкурентоспроможність порівняно з новими усучасненими тенденціями закордоном. Для того, щоб готувати успішних майбутніх професіоналів у сфері ІТ, інженерії, математики, треба створити для цього певні умови. В наших школах прийнято, що комп'ютери знаходяться тільки в класах інформатики і діти працюють на них під час уроків, що стосуються безпосередньо інформатики. Це приводить до того, що школярі тільки частково розвивають у собі навички для своєї реалізації у професіях майбутнього. Для повноцінного розвитку логічного мислення та технічної грамотності дитина має використовувати сучасну техніку у контексті будь-якого предмету, будь це інформатика чи фізика з хімією.

Суть рекомендацій для шкіл та педагогів полягає у тому, що потрібно

серед загальної кількості годин фізики деякий їх процент направити на вивчення предмету через новітні комп'ютерні та інженерні технології. Учні 7-9 класів можна познайомити з новітньою серією конструкторів під назвою LEGO EDUCATION – набір технологія й фізика. Це навчальний комплект конструктора LEGO EDUCATION для вирішення технічних завдань на практиці, що є одним з найважливіших принципів STEM-освіти. Набір, призначений для вирішення практичних завдань, створений для складання простих і моторизованих механізмів. З допомогою даної конструкції школяри середніх класів будуть навчатися поєднувати закони фізики з інженерією та використовуватимуть їх на практиці [2]. Для учнів 10-11 класів пропонується до детального вивчення програма «Жива Фізика», що дозволяє дозволяє вивчати шкільний і вузівський курс фізики, засвоювати основні фізичні концепції і зробити більш наочними абстрактні ідеї і теоретичні побудови (такі як, наприклад, напрям поширення силових ліній магнітного поля). Комп'ютерне проектне середовище «Жива Фізика» надає можливості для інтерактивного моделювання руху в гравітаційному, електростатичному магнітному чи будь-яких інших полях, а також руху, викликаного всілякими видами взаємодії об'єктів [3]. Якщо раніше тільки вчителі зрідка зверталися до цієї програми, то зараз можна залучати старшокласників та задавати їм завдання чи навіть проекти, які вони будуть в змозі виконувати з допомогою цього програмного забезпечення. Наприклад, використовуючи дану програму довести неможливість створення вічного двигуна чи продемонструвати картину поширення електростатичного поля.

*Висновок.* STEM-освіта є абсолютно новим об'єктом дослідження для шкіл та педагогів. Тому на даному етапі дуже важливо гідно прийняти та впровадити її у наші реалії. А для цього потрібно розроблювати та пропонувати нові ідеї та методики навчання з використанням STEM-освіти.

#### **Література:**

1. STEAM-освіта. – Режим доступу: URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/>
2. LEGO – технологія й фізика. – Режим доступу: URL: <https://robo3.ru/categories/lego/lego-9686-nabor-tehnologiya-i-fizika/>
3. «Жива фізика». – Режим доступу: URL: [http://gsvg.ucoz.ru/load/soft/raznoe/umk\\_quot\\_zhivaja\\_fizika\\_quot\\_5\\_2\\_1\\_1/13-1-0-8712](http://gsvg.ucoz.ru/load/soft/raznoe/umk_quot_zhivaja_fizika_quot_5_2_1_1/13-1-0-8712)

## **РЕАЛІЗАЦІЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ФІЗИКИ Й ПОЖЕЖНОЇ ТА АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ ПОЖЕЖНИХ-РЯТУВАЛЬНИКІВ**

**Брит Д.Л., Коробова І.В.**

*Херсонський державний університет*

На сучасному етапі розвитку суспільства підготовка компетентного пожежного-рятувальника має здійснюватись на основі інтеграції фундаментальних і професійних знань. Цьому сприяє реалізація міжпредметних зв'язків з фізикою як однією з фундаментальних природничих дисциплін. Саме

фізичні знання, залучені для пояснення принципу роботи професійного обладнання, дадуть фахівцю можливість вміло користуватися ним, здійснювати усвідомлено й компетентно різноманітну професійну діяльність. Проведений аналіз сучасної системи підготовки пожежних-рятувальників (О.Березюк [1], О.Кобилянський [2], А.Виноградов, Т.Бугеря) свідчить, що запровадженню компетентнісного підходу в цей процес заважають різноманітні причини, однією з яких є те, що вивчення дисциплін проводиться без урахування міжпредметних зв'язків.

Актуальність даної проблеми полягає в тому, що для навчання пожежних-рятувальників необхідно, щоб слухачі мали знання з фізики задля більш якісного засвоєння матеріалу професійно-теоретичної підготовки.

**Мета дослідження** – аналіз науково-методичної літератури для виявлення міжпредметних зв'язків дисциплін «фізика» й «пожежна та аварійно-рятувальна техніка», розкриття можливостей реалізації міжпредметних зв'язків з фізикою як умови формування професійної компетенції пожежних-рятувальників

Нами з'ясовано, що міжпредметні зв'язки є складовою принципу наступності у навчанні. У філософській літературі він трактується як прояв закону діалектичного синтезу (закону подвійного заперечення-зняття). Наступність розуміється як зв'язок між різними ступенями розвитку. Але наступність – не просте механічне запозичення «старих» ідей на новому ступені розвитку. Вона обов'язково передбачає критичний аналіз та творче перетворення «старих» ідей [3; с.44]. У наступності виділяють два рівні – вертикальний та горизонтальний. Саме до останнього можна віднести міжпредметні зв'язки [4].

Аналіз програм з фізики для загальноосвітніх навчальних закладів та програм професійної підготовки пожежних-рятувальників дозволили виявити перелік фізичних знань, на яких ґрунтуються професійні знання, необхідні пожежним-рятувальникам для набуття професійної компетентності. Встановлені міжпредметні зв'язки дали змогу зіставити та узагальнити матеріал дисциплін (табл. 1).

Таблиця 1

**Міжпредметні зв'язки дисциплін «фізика» та «пожежна та аварійно-рятувальна техніка»**

Тема заняття	Назва навчальної дисципліни		
	«Пожежна та аварійно-рятувальна техніка»	«Фізика»	
		Тема	Розділ фізики
Пожежне обладнання	Водопішне обладнання: гідроелеватор Г-600, пінозмішувач.  Пожежні стволи. Ствол ручний пожежний, ствол повітряно-пінний, генератори піни середньої	Кутова швидкість. Частота і період обертання. Кутове прискорення. Зв'язок між кутовими і лінійними величинами. Момент сили. Момент інерції. Теорема Штейнера. Основний закон динаміки	Механіка (10 кл.) Кінематика обертального руху  Динаміка обертального

	кратності, стволи пожежні лафетні та інші.  Пожежні насоси. Види та модифікації, призначення, технічна характеристика, будова.	обертального руху. Умови статичної рівноваги. Таблиця відповідності параметрів поступального і обертального рухів Робота сили. Потужність. Кінетична енергія. Кінетична енергія обертального руху. Потенціальна енергія. Потенціальні силові поля. Повна механічна енергія	руху  Робота і енергія
Вогнегасники та вогнегасні речовини	Класифікація вогнегасників, галузь їх використання. Переносні вогнегасники (водопінні, вуглекислотні, порошкові, водяні). Принцип роботи та порядок приведення вогнегасників у дію.  Вогнегасні речовини. Вода і водохімічні розчини. Вогнегасні піни. Газові суміші, які використовуються для гасіння пожеж. Порошкові суміші. Хімічні та фізичні властивості вогнегасних речовин, принцип їх вибору при гасіння пожежі.	Основні положення молекулярно-кінетичної теорії будови речовини та її дослідне обґрунтування. Властивості газів. Ідеальний газ. Газові закони. Тиск газу. Рівняння стану ідеального газу. Ізопроеци. Пароутворення й конденсація. Вологість повітря. Властивості рідин. Поверхневий натяг рідини. Змочування. Капілярні явища. Фізичні властивості твердих тіл.	Молекулярна фізика та термодинаміка (10 клас)  Властивості газів  Властивості рідин  Властивості твердих тіл

Використання міжпредметних зв'язків фізики і пожежної та аварійно-рятувальної техніки під час підготовки пожежних рятувальників сприяють формуванню професійної компетентності, яка проявляється у здатності реально впливати на ефективність виробничих процесів, вміти організувати безпечні умови праці в процесі практичної діяльності, мобілізувати колектив на виконання складних завдань, самостійно приймати вірні рішення.

Перспективою дослідження є розробка методичних рекомендацій для викладачів з реалізації міжпредметних зв'язків з фізикою у процесі підготовки пожежних-рятувальників.

#### Література:

1. Березюк О.В. Безпека життєдіяльності: навчальний посібник /О.В.Березюк, М.С.Лемешев. – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 204 с.
2. Кобилянський О.В. Основи охорони праці: навчальний посібник /О.В.Кобилянський, М.С.Лемешев, О.В.Березюк. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 188 с.
3. Кохановский В.П. Философия науки. Учебное пособие /В.П.Кохановский, В.И.Пржиленский, Е.А.Сергодеева. – М.: ИКЦ «МарТ», Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2006. – 496 с.
4. Коробова І.В. Наступність навчання як умова формування професійного мислення майбутнього вчителя фізики / І.В.Коробова // Науковий часопис Нац. пед. ун-ту ім. М. П. Драгоманова: Серія № 5: Педагогічні науки : реалії та перспективи: [зб. наук. праць] / За ред. В.Д.Сиротюка. – К.: Вид-во НПУ ім. М.П.Драгоманова, 2009. – Вип. 19. – С.157-162.

## ШЛЯХИ РЕАЛІЗАЦІЇ ВІЙСЬКОВО-ПАТРІОТИЧНОГО ВИХОВАННЯ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ

*Гаркуша Д., Єрмакова-Черченко Н.О.*

*Херсонський державний університет*

**Актуальність дослідження.** Сучасний нестабільний економічний та політичний стан України потребує від кожного громадянина прояв чіткої думки та військово-патріотичного ставлення до проблем суспільства. Передумови військово-патріотичного виховання закладені у основних державних документах як Державна національна програма «Освіта» (Україна ХХІ століття), Концепції громадянської освіти та виховання в Україні (2012), Концепції національно-патріотичного виховання дітей та молоді (2015), які спрямовані на становлення самодостатнього громадянина-патріота України, гуманіста і демократа, готового до виконання громадянських і конституційних обов'язків, до успадкування духовних і культурних надбань українського народу.

Виховання громадянина здатного відстоювати свої політичні права починається зі школи. Саме на військово-патріотичне виховання школярів спрямована дисципліна «Захист Вітчизни». Проте, тієї кількості годин, яка відводиться на розгляд даного предмету (1,5 години на тиждень) недостатньо. У зв'язку з цим стає актуальним питання військово-патріотичного виховання учнів старших класів під час вивчення інших дисциплін, зокрема фізики.

Проблема військово-патріотичного виховання була предметом дослідження вітчизняних та зарубіжних науковців, серед яких І. Бех, Г. Біленька, М. Жулинський, П. Ігнатенко, М. Павленко, В. Сухомлинський, О. Шеффер та ін. Високо оцінюючи досвід науковців вважаємо, що проблема військово-патріотичного виховання на уроках фізики залишається актуальною.

У зв'язку з цим мета статті полягає у висвітленні основних шляхів реалізації військово-патріотичного виховання учнів під час вивчення фізики на уроках та у позаурочний час.

Досягнення поставленої мети передбачає виконання наступних завдань: зробити огляд наукової літератури з проблеми дослідження; виділити шляхи реалізації військово-патріотичного виховання школярів старшої школи під час навчання фізики та у позаурочний час.

Аналіз науково-методичної літератури засвідчив, що:

- на сьогодні немає загально-визначеного наукового трактування сутності й змісту поняття «військово-патріотичне виховання»;
- поняття «військово-патріотичне виховання» має теоретико-методичне та практичне значення;
- проблема патріотизму розглядається різними дослідниками в різних історичних, соціально-економічних і політичних умовах, залежно від особистої

позиції, відношення до своєї Вітчизни, від використання різних сфер знань та інше. Майже повністю розкритий зміст даного поняття в монографії І.Е. Кравцова: «Патріотизм - це любов до своєї Вітчизни; до рідних місць («землі батьків»), до рідної мови, до культури і традицій, до продуктів праці свого народу, до прогресивного суспільного і державного устрою. Патріотизм - це відданість своїй Батьківщині, готовність захищати її незалежності» [1].

Аналіз методичної літератури засвідчив, військово-патріотичне виховання може бути реалізовано як на уроках фізики так і позаурочний час. Основними шляхами реалізації патріотичного виховання учнів під час вивчення фізики є:

- ознайомлення учнів з історичними довідками про участь вчених-фізиків у військових діях, на фронті та ін.;
- можливість використання фізичного обладнання та приладів у військовій справі;
- розв'язування фізичних задач військового, політехнічного, історичного та екологічного змісту;
- екскурсії на промислові об'єкти (у тому числі й віртуальні);
- військово-патріотичні ігри з використанням фізичного обладнання у позаурочний час.

У ході дослідження нами були розроблені методичні рекомендації спрямовані на військово-патріотичне виховання на уроках фізики. Приклади навчальних матеріалів наведені нижче.

Так, під час вивчення у 7 класі теми «Динамометри. Вимірювання сили динамометрами» учням доцільно розповісти про види динамометрів: медичний та промисловий, а також сфери їх використання: медичний динамометр або силомір використовується у тренувальних залах українськими спортсменами та в реабілітаційних центрах медичних закладів; промисловий динамометр або тягомір використовується на випробувальних полігонах для військової та сільськогосподарської техніки/транспорту.

У процесі вивчення теми «Сполучені сосуди. Манометри. Гідравлічні машини. Рідинні насоси» учням 8 класу можна запропонувати додаткове домашнє завдання: підготувати доповідь про використання рідинних насосів у військовій справі.

Віртуальна екскурсія на Запорізький трансформаторний завод

Мета екскурсії: ознайомлення із роботою трансформаторного заводу, переліком професій; розвивати вміння та навички пояснювати фізичні закони, які використовуються на підприємствах; виховання національно-патріотичних почуттів на історичних прикладах.

Завдання екскурсії:

- вивчити історичні передумови створення даного підприємства та його засновників, шлях розвитку підприємства, удосконалення технічних

характеристик підприємства гучні імена даного підприємства, молоді перспективні імена підприємства.

- розглянути технологічний процес, використання фізичних законів, робота машин та механізмів в роботі підприємства, порівняння технологічних процесів подібних підприємств і вибір пріоритету регіонального підприємства.

- ознайомитися з основними професіями підприємства;

- на основі історичних довідок з'ясувати особливості роботи заводу у період німецької окупації.

Після проведення екскурсій учням необхідно оформити звіт про результати та обговорити їх у класі [2].

Узагальнюючи вищенаведене, вважаємо питання військово-патріотичного на національного виховання актуальним. У подальшій роботі заплановано розробка ігрових моментів військового характеру у позарочній роботі з фізики.

#### **Література:**

1. Кравцов И.Е. Пролетарский интернационализм, отечество и патриотизм / И.Е. Кравцов. Киев, 1965. - 154с.

2. Новак Л.Ф. Впровадження ідей національно-патріотичного виховання на уроках фізики [Електронний ресурс] / Новак Л.Ф. – Режим доступу до ресурсу: <http://gradum103.zp.ua/index.php/pedagogicheskaya-vystavka/30-spetsifika-uchebnykh-predmetov/409-novak-l-f-vprovadzhennya-idej-natsionalno-patriotichnogo-vikhovannya-na-urokakh-fiziki>.

## **МУЛЬТИМЕДІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ**

***Гончарук Г., Гончаренко Т.Л.**  
Херсонський державний університет*

**Актуальність теми.** Стрімкий розвиток інформаційно-комунікаційних, зокрема мультимедійних, технологій у всіх сферах соціального життя вимагає від учителя нових підходів до організації сучасного навчального процесу, що включає урізноманітнення інструментарію і збільшення можливостей використання комп'ютерних систем. Уміле поєднання мультимедійних технологій і традиційних методів викладання фізики сприяє забезпеченню отримання бажаного результату: високого рівня засвоєння фундаментальних знань з фізики і усвідомлення їх практичного застосування. Застосування мультимедіа дозволяє підвищити інтелектуальний рівень учнів і полегшує вирішення практичних задач, підвищує мотивацію навчання за рахунок інтересу учнів до діяльності, пов'язаної з сучасними інформаційно-комунікаційними технологіями.

У зв'язку з цим **мета** статті полягає у виявленні шляхів використання мультимедійних технологій на уроках фізики в основній школі.



Досягнення поставленої мети вимагає виконання наступних **завдань**:

- зробити аналіз наукової літератури з проблеми дослідження;
- навести приклади дидактичних матеріалів щодо використання мультимедійних технологій на уроках фізики в основній школі;

**Виклад основного матеріалу.** Аналіз наукової літератури дозволяє визначити, що мультимедіа технології – це:

– «інструменти, які дозволяють передавати інформацію в найбільшому значенні цього слова, перетворюючи її в знання, використовуючи навчальну розумову та чуттєву здатність учнів і стимулюючи їх когнітивні сфери. Цей вид перетворення може приймати кілька форм: від цифрових зображень до віртуальних реконструкцій; від простого тексту до гіпер-текстів, які дозволяють індивідуальні, швидкі і дешеві дослідження в текстах, від комунікаційних систем, таких як веб, до інструментів, які підвищують всі наші почуття», сприяють розумовому розвитку, дозволяючи отримати повноцінний освітній досвід [1];

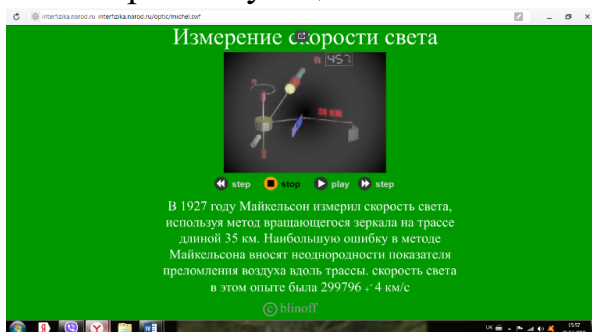
– сукупність сучасних засобів аудіо-, теле-, візуальних і віртуальних комунікацій, що використовуються в процесі організації, планування та управління різних видів діяльності [2];

– доцільність використання мультимедіа технології під час вивчення фізики пов'язана з психологічними особливостями сприйняття людини, зокрема, психологами виділяється три типи людей залежно від сприйняття навколишнього середовища, пов'язані з органами чуття: *зір з візуалом, слух з аудіалом, відчуття і дотик з кінестетиками* [3]. Саме мультимедіа технології дозволяють учителю активізувати максимальну кількість типів сприйняття на уроці.

З означених вище позицій нами були розроблені дидактичні матеріали, спрямовані на використання мультимедійних технологій під час вивчення розділу «Світлові явища» в основній школі згідно діючої навчальної програми з фізики 9 класу, які включали фрагменти відеоматеріалів з відеохостингу You Tube, комп'ютерні симуляції, презентації до уроків з використанням мультимедійної дошки, віртуальні лабораторні роботи.

*Приклади застосування мультимедійних технологій під час вивчення фізики в основній школі:*

а) тема уроку «Світлові явища»: відео з відеохостингу You Tube або комп'ютерні симуляції:



б) урок розв'язування задач з теми: «Заломлення світла на межі поділу

двох середовищ. Закон заломлення світла»: самостійна робота декількох учнів на мультимедійній дошці, в той час, як інші виконують завдання у зошитах; мультимедіа-презентація до уроку включає слайди: завдання різних типів з актуалізації знань: тестові завдання, фізична вікторина, умови цікавих задач, яких немає в підручнику, онлайн-збірники завдань.

в) лабораторна робота на тему: «Дослідження відбивання світла»: віртуальна лабораторна робота з мережі Інтернет.

**Висновок.** Проблема використання мультимедійних технологій під час вивчення фізики є актуальною, вчитель фізики має широкі можливості щодо її реалізації. Проведення уроків з комплексним застосуванням традиційних та мультимедійних технологій забезпечує набуття учнями не тільки глибоких та міцних знань, а й вміння розвивати інтелектуальні, творчі здібності, самостійно набувати нових знань та працювати з різними джерелами інформації.

#### Література:

1. Armando Cirrincione. Multimedia Technologies in Education (Bocconi University, Italy) Source Title: Encyclopedia of Multimedia Technology and Networking, Second Edition., 2009 [Електронний ресурс]: [режим доступу]: <https://www.igi-global.com/chapter/multimedia-technologies-education/17511>
2. Мультимедійні технології в середній освіті [Електронний ресурс]: Освіта.ua. /16.10.2012 [режим доступу]: <http://osvita.ua/school/method/31692/>
3. Типи сприйняття - візуал, аудіал, кінестетик [Електронний ресурс]: [режим доступу]: <https://olympica.com.ua/524430-tipi-spriijnnyattya-vizual-audial-kinestetik.html>
4. Лариса Чаленко. Фізика 7 клас Світлові явища Джерела та приймачі світла. / 08.01.2014 р. [Електронний ресурс]: [режим доступу]: <https://www.youtube.com/watch?v=zfX-7wOWVLM>

## ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ БЛИСКАВОК

*Горбачов І.О. Мєняйлов С.М.*

*Національний авіаційний університет*

**Актуальність теми** обумовлена тим, що кожен день мільйони людей бачать блискавку, але навіть не замислюються чому і як створюється блискавка, хоча фізичний аспект цього явища природи дуже цікавий.

**Мета роботи:** дослідити історію ставлення людей до блискавки та її трактування у різні часи, пояснити як і чому вона створюється.

**Завдання дослідження:** знайти історичні факти пов'язані з блискавкою і пояснити це фізичне явище. А також пояснити різні види блискавок.

**Результат дослідження:** в давні часи наші предки пов'язували блискавку з різними речами або навіть богами. Ацтеки вважали, що блискавка розсікаючи повітря і йдучи в землю супроводжує душі мертвих у підземне царство, а древні греки прорікали, що блискавка є зброєю Зевса. Давні люди дуже боялися блискавок, адже вони знаменували, що боги на них сердяться через щось.

Тільки в 19 сторіччі було запропоновано наукову теорію виникнення блискавки як електричного розряду між хмарами або між хмарою і землею.

Коли напруженість електричного поля у хмарі або між нижньою зарядженою областю і землею досягає пробійного значення, виникає блискавка. Блискавки утворюють в атмосфері електромагнітні хвилі, так звані атмосферіки, які перешкоджають радіозв'язку, особливо на довгих і середніх хвилях.

Грозова хмара – це величезна кількість пари, частина якої сконденсована у вигляді дрібних крапельок або крижинок. Верх грозової хмари може знаходитися на висоті 6 – 7 км, а низ нависати над землею на висоті 0,5 – 1 км. Вище 3 – 4 км хмари складаються з крижинок, так як температура там завжди нижче нуля. Ці крижинки знаходяться в постійному русі, викликаному висхідними потоками теплого повітря від нагрітої поверхні землі. Дрібні крижинки легше захоплюються висхідними потоками повітря. Тому "спритні" дрібні крижинки, рухаючись у верхню частину хмари, весь час стикаються з великими. Кожне таке зіткнення призводить до електризації. З часом позитивно заряджені дрібні крижинки виявляються у верхній частині хмари, а негативно заряджені великі – внизу. Іншими словами, верх грозової хмари заряджений позитивно, а низ – негативно. Електричне поле хмари має величезну напруженість, яка сягає мільйона В/м. Коли великі протилежно заряджені області підходять досить близько, створюється плазмовий канал і відбувається блискавичний розряд. Температура каналу досягає 10 000 градусів, що і народжує яскраве світло, яке ми спостерігаємо при розряді блискавки. Розпечене середовище вибухоподібно розширюється і викликає ударну хвилю, яка сприймається як грім.

Існують різні види блискавок. Найкраще вивчена *лінійна блискавка*, яка є іскровим розрядом. Під впливом електричного поля вільні електрони, які завжди є в атмосфері, набувають великої швидкості і при зіткненні з молекулами іонізують їх. Внаслідок цього у повітрі збільшується кількість електронів, які знову розганяються електричним полем і в свою чергу спричиняють іонізацію молекул. У вузькому каналі повітря лавиноподібно збільшується кількість електронів, що рухаються від хмари до землі. Цим іонізованим каналом, як у провіднику, із хмари починають витікати заряди. Струм у головному каналі досягає 200 кА. Довжина блискавки в середньому 1 – 2 км, діаметр каналу блискавки близько 10 см.

Розряд блискавки здебільшого не обмежується одним імпульсом, частіше виникають 2-3 імпульси, а іноді близько 50. Цим пояснюється мерехтіння блискавки. Час між імпульсами порядку  $10^{-2}$  с. Тривалість повного розряду блискавки може становити близько 1 с і більше. Багаторазовість імпульсів блискавки і відбиття звуку від хмар і від поверхні землі призводять до гуркоту грому. Розряди лінійної блискавки в землю іноді завдають значної шкоди; жертвою таких розрядів блискавки бувають і люди. Дієвим засобом захисту земних об'єктів від ударів лінійної блискавки є громовідвід

*Плоска блискавка* являє собою тихий розряд у хмарах, коли в них немає достатніх зарядів для утворення лінійної блискавки. Цей вид блискавки не супроводжується гуркотом.

*Кульова блискавка* – сферичний розряд, який існує в атмосфері певний час.

Це куля червонуватого світіння діаметром 10 – 20 см, яка повільно рухається і супроводжується свистячим або шиплячим звуком. Куля може існувати від декількох секунд до декількох днів. Але сам процес зародження блискавки ніхто не бачив, тому ми не можемо сказати справжній вік блискавки. У момент зникнення куля часто вибухає, спричиняючи великі руйнування і залишаючи по собі хмарку, яка має гострий запах сірки. Куля може проходити через вузькі отвори та уникати перепони, тому вона може з легкістю проникнути в дім.

*Чоткова блискавка* найменш вивчена. Вона являє собою різновид лінійної блискавки, проте частина імпульсів не проявляється та між їх проявленням існує проміжок у часі та просторі. Виглядає як пунктирна лінійна блискавка.

*Гамма-блискавка* – короткотривалий спалах високоенергетичного гамма-випромінювання на низьких і середніх висотах в грозових хмарах атмосфери одразу ж після звичайної лінійної блискавки. Вперше зареєстровано орбітальною гамма-обсерваторією «Комптон» НАСА в 1991 році. Фізична природа гамма-блискавок тільки вивчається.

**Висновки:** історія сприйняття блискавки людьми дуже неймовірна, адже для наших предків блискавка була однією з наймогутніших сил нашої природи. У цій роботі було висвітлено блискавку як фізичне явище та показано як створюються різні види блискавок.

#### Література:

1. <http://allforchildren.com.ua/whatis591.htm>
2. Хіміч О. С., Тергус Л. С. Лінійна блискавка, природа явища та захист. 2005.
3. Стекольников И. С. Физика молнии и грозозащиты. М.—Л., 1943.
4. <https://uk.wikipedia.org/wiki/Блискавка>

## РОЗВИТОК ТВОРЧОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ

*Горобченко І.В., Коробова І.В.*

*Херсонський державний університет*

Бурхливий сучасний світ відрізняється мінливістю, постійними перетвореннями у народному господарстві та житті. На ринку праці конкурентоздатними стають люди, які вміють підходити творчо до розв'язання проблем. У зв'язку з цим головним завданням освітнього процесу є формування творчої особистості учня, здатної до самостійного мислення, генерування оригінальних ідей, прийняття сміливих, нестандартних рішень. Одним із засобів формування в учнів творчого мислення є розв'язання фізичних задач.

Окремі аспекти даної проблеми досліджували відомі методисти-фізики: П.Атаманчук (управління навчально-пізнавальною діяльністю, спрямоване на розвиток творчої індивідуальності), М.Бойко (розвиток мислення учнів засобами технічної творчості), Б.Будний (формування фізичних понять, що є важливою передумовою фізичного мислення), В.Разумовський (розвиток творчих здібностей учнів), О.Ляшенко (формування та розвиток понятійного

мислення), І.Коробова (розвиток дивергентного мислення) [5] та інші.

*Мета статті* полягає в аналізі сутності поняття «творче мислення», розробці системи творчих фізичних задач та методичних рекомендацій до їх застосування у 7 класі загальноосвітнього навчального закладу.

Для реалізації мети були поставлені такі *завдання*:

- здійснити психолого-педагогічний аналіз сутності поняття «творче мислення» та дослідити умови його розвитку;
- здійснити психолого-педагогічний аналіз поняття «творча задача», виявити сучасні класифікації творчих задач з фізики;
- запропонувати систему фізичних задач для учнів 7 класу для розвитку їх творчого мислення.

У ході нашого дослідження з'ясовано, що мислення - це «процес пошуку істотних ознак, властивостей предметів та явищ і зв'язків між ними» [3]. Воно є узагальненим відображенням дійсності. Виявлені найістотніші ознаки лежать в основі узагальнення, розкривають певну закономірність або тенденцію.

Розгортання процесу розвитку мислення відбувається за схемою: «*становлення – зміна – рух – розвиток – творчість*». Творчість – продуктивна форма активності і самостійності людини. Творче мислення – це оригінальність і незвичність висловлюваних ідей, прагнення до інтелектуальної новизни у вирішенні завдання (проблеми), здатність бачити предмет (можливості його використання) під новим кутом зору і продукувати ідеї у невизначеній ситуації (тобто за відсутності передумов для формування нових ідей).

Відомо, що важливим засобом формування інтелектуально розвиненої творчої особистості є *творчі задачі*. Відомий фізик-методист В.Разумовський дає таке поняття творчої задачі з фізики: «це задача, у якій сформульована певна вимога, яка може бути виконана на основі знання фізичних законів, але в якій відсутні будь-які прямі і непрямі вказівки на ті фізичні явища, законами яких слід скористатися для розв'язання цієї задачі» [2]. Вчені схиляються до думки, що процес розв'язання творчої задачі аналогічний процесу творчості. Фахівець у галузі психології творчості Я.Пономарьов процес розв'язання творчої задачі розділяє на дві основні фази: 1) фазу інтуїтивного пошуку та одержання інтуїтивного ефекту (тобто фазу, яку в минулому іноді називали «психологічним» розв'язанням); 2) фазу його вербалізації формалізації (тобто ту, яку відповідно зв'язували з «логічним» розв'язанням) [4].

Сучасна дидактика, виходячи з аналізу фаз творчого циклу, виділяє два типи творчих задач із фізики – *дослідницькі* та *конструкторські*. Розв'язання задач першого типу передбачає побудову абстрактних теоретичних моделей для пояснення певного факту або явища, другого – перехід від абстрактних моделей до нових фактів дійсності (законів, формул, графіків тощо) [1]. Однією з характерних особливостей творчих задач є те, що вони можуть мати значну кількість розв'язань.

Розглянемо приклад однієї з системи творчих задач, розроблених нами у процесі дослідження.

*Умова задачі*. Дівчинка зібралася приїхати на велосипеді до бабусі у полудень. Перший раз вона поїхала зі швидкістю 10 км/год і запізнилася на 1 годину. Вдруге вона рухалася зі швидкістю 15 км/год і приїхала на одну годину

раніше. З якою швидкістю дівчинка їхала в третій раз, коли вона дісталася до бабусі вчасно?

*Розв'язання.* Уявимо, що дві дівчинки виїхали одночасно зі швидкостями 10 км/год і 15 км/год. Отже в полудень перша ще не доїхала до бабусі 10 км, а друга опинилася на 15 км далі від бабусиної хатинки. Відстань між дівчинками в полудень буде рівною 25 км. Оскільки друга дівчинка випереджала першу на 5 км кожної години, то вони виїхали до бабусі за 5 годин до полудня. Відстань можна визначити, знаючи швидкість, наприклад, першої дівчинки – 10 км/год і час її руху – 6 годин (адже вона спізнилася на 1 годину). Отже, щоб доїхати вчасно, дівчинка повинна 60 км проїхати за 5 годин:

$$V = \frac{S}{t}; \quad V = \frac{60 \text{ км}}{5 \text{ год}} = 12 \text{ км/год}$$

Аналіз змісту задачі показав, що ознака її творчого характеру полягає в тому, що для розв'язання учень має уявити «нереальну ситуацію» - таку, що не відповідає умові, але полегшує розв'язання (рухається не одна дівчинка, а дві одночасно).

Важливість творчих задач для процесу навчання фізики важко переоцінити. Без їх використання навчальний процес буде спрямований лише на засвоєння знань, а не на розвиток творчої особистості. Лише творча діяльність, якою є процес розв'язання творчих задач, сприяє розвитку творчих здібностей учнів. Розв'язування творчих задач дозволять збільшити інтерес до навчання, вплинути на творчі здібності й інформаційну культуру слухачів.

#### **Література:**

1. Галатюк Ю.М. Впровадження системи дослідницьких задач в курсі фізики середньої школи [Текст] /Ю.М.Галатюк, А.В.Рибалко //Сучасні технології в науці та освіті: збірник наукових праць. В 3-ох томах.– Кривий Ріг: Видавничий відділ КДПУ, 2003.– Т 2.– С.49–55.
2. Гончаренко С.У. Фізика: методи розв'язування задач [Текст] /С.У.Гончаренко. – К.: Либідь, 1996.– 128 с.
3. Грединарова Е.М. Развитие творческого мышления как условие успешного обучения // Практична психологія та соціальна робота. - 1999.- №1.
4. Давиденко А.А. Творча діяльність учнів при розв'язуванні винахідницьких задач [Текст] / А.А.Давиденко // Фізика та астрономія.– 2001.– №3.– С.10–13.
5. Коробова І.В. Розвиток дивергентного мислення учнів основної школи у навчанні фізики: Автореф. дис. ... канд. пед. наук / І.В.Коробова. – К., 2000. – 16 с.

## **РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИНЦИПУ ІСТОРИЗМУ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕПЛОВИХ ЯВИЩ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ**

***Грічановський Л., Єрмакова-Черченко Н.О.***

*Херсонський державний університет*

Однією з проблем сучасної освіти є відсутність інтересу школярів до навчання дисциплін природничо-математичного циклу. Щоб пробудити стійкий інтерес у школярів до науки, зокрема до фізики, потрібно розкрити еволюцію фізичних відкриттів, причини, що спонукали прийняти вчених ту чи іншу ідею, механізм наукового пошуку, атмосферу творчого процесу. При цьому, запорукою успіху

буде систематична робота вчителя у цьому напрямку.

Аналіз науково-методичної літератури засвідчив, що проблема реалізації принципу історизму під час вивчення фізики в освітніх закладах середньої ланки присвячені роботи багатьох науковців, серед яких В. Андріанова, М. Головка, Г. Голіна, Л. Кудрявцева, І. Коробової, В. Ільїна, В. Мощанського, Н. Мислицька, В. Спаського, М. Шута, В. Шарко та ін. Не применшуючи важливість досліджень провідних методистів, вважаємо за необхідне подальше вивчення проблеми використання історичного матеріалу на уроках фізики. У зв'язку з цим **мета статті** полягає у розкритті особливостей реалізації принципу історизму під час вивчення теплових явищ в основній школі.

Досягнення поставленої мети передбачає виконання наступних завдань:

- аналіз науково-методичної літератури з проблеми дослідження;
- розробка системи завдань історичного змісту, які доцільно запропонувати учням при вивченні теплових явищ в основній школі.

Аналіз науково-методичної літератури засвідчив, що *принцип історизму поєднує у собі такі характеристики* як: 1. один з найважливіших засобів розвитку у школярів інтересу до науки; 2. фактор, який сприяє підвищенню якості знань учнів; 3. засіб формування наукового світогляду у процесі викладання фізики; 4. засіб природного і суспільно-політичного виховання учнів; 5. складова частина змісту шкільного курсу фізики [1].

*Основними формами використання історичного матеріалу під час навчання фізики в основній школі є:* 1) ввідні історичні огляди, які виступають як засіб обґрунтування нових знань; 2) підсумкові історичні огляди, які є як засіб систематизації та узагальнення знань; 3) опис історії окремих відкриттів, фундаментальних дослідів, що є засобом обґрунтування знань; 4) повні біографії учених і фрагментарні біографічні відомості, що слугують цілям формування особистості учня; 5) завдання з історичним змістом [2].

Аналіз шкільних підручників фізики засвідчив, що більшість авторів звертають значну увагу учнів на історичні факти, наприклад:

- автор В. Сиротюк [3] використовує цікаві історичні факти та довідки: розвитку термометрів від термоскопа Галілео Галілея (прототип термометра) до сучасних термометрів та шкал Фаренгейта та Цельсія; відкриття рівняння теплового балансу Георгом Ріхманом; першим використанням калориметра А. Лавуаз'є та А. Лапласом; історія виготовлення першого двигуна внутрішнього згоряння (Етьєн Ленуар), парової турбіни (Карл Лаваль);

- автори підручника В. Баряхтар, С. Довгий [4]: при викладі навчального матеріалу звертають увагу на особисті вчених минулого, сучасних Нобелівських лауреатів, українських вчених, надають їх портрети на період життя (Бенджамін Томпсон, Ричард Філіпс Фейнман, М. Авенаріус, Ніколаус Август Отто, Рудольф Дізель); пропонують учням завдання з підготовки повідомлення, які потребують пошуку та аналізу історичних фактів;

- автори М. Головка, В. Непорожня [5] при викладі навчального матеріалу спираються на наукові дослідження та факти встановлені у минулому, звертають увагу на особистості науковців як зарубіжних так і вітчизняних; в історичних довідках

наводять матеріал щодо досягнень української науки і техніки.

Проте, загальним недоліком проаналізованих підручників можна назвати відсутність задач історичного характеру. На підставі зробленого аналізу нами були розроблені методичні рекомендації щодо реалізації принципу історизму при вивченні розділу «Теплові явища» в основній школі, до складу яких увійшли: 10 тем доповідей, понад 15 фізичних задач історичного змісту, цікаві історичні факти до 10 уроків, понад 10 відео-матеріалів, які доцільно запропонувати учням до перегляду під час вивчення нового навчального матеріалу, а також практичні завдання. Приклади деяких завдань наведені нижче.

#### Теми доповідей та повідомлень.

1. Історія розвитку термометра та температурних шкал.
2. Видатні українські та зарубіжні вчені-фізики, які зробили вагомий внесок у розвиток учення про теплоту.
3. Перший тепловий двигун та його винахідник.
4. Уявлення про природу теплоти Стародавньої Греції.
5. Внесок Саді Карно у створення та розвиток теплових машин.

#### Фізичні задачі історичного змісту.

1. У 1592 році Галілео Галілей створив перший повітряний термоскоп (рис. 1). Під час нагрівання повітря в скляній кулі такого термоскопа висота стовпчика води в трубці, яка відкрита в атмосферу, змінюється. Чому термоскоп Галілея неможливо проградувати?

2. У 17 столітті Торрічеллі створив рідинний термоскоп (рис. 2). У трубку цього термоскопа було налито спирт. Дія приладу ґрунтувалася на розширенні спирту під час нагрівання. Термоскоп Торрічеллі, на відміну від термоскопа Галілея, можна проградувати. Чому?

#### Перегляд та аналіз відео-матеріалів.

Практичне завдання: поставити якомога більше питань різного характеру до відео-матеріалів та дати на них відповідь.

#### Практичні завдання

1. Складіть таблицю з відображенням історії розвитку знань про теплові явища.
2. Складіть кросворд або вікторину, використовуючи прізвища вчених, які займалися дослідженням теплових явищ.
3. Підготуйте повідомлення про результати свої пошуків.

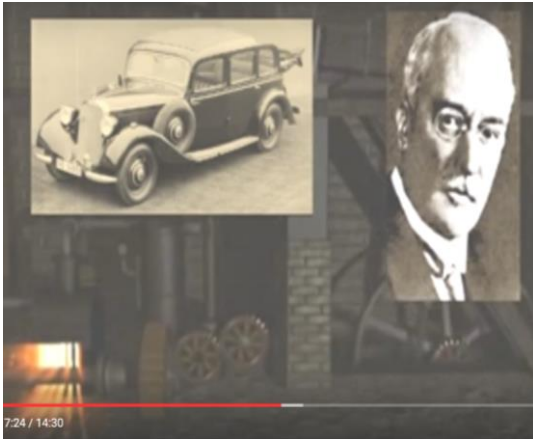


Рис. 1

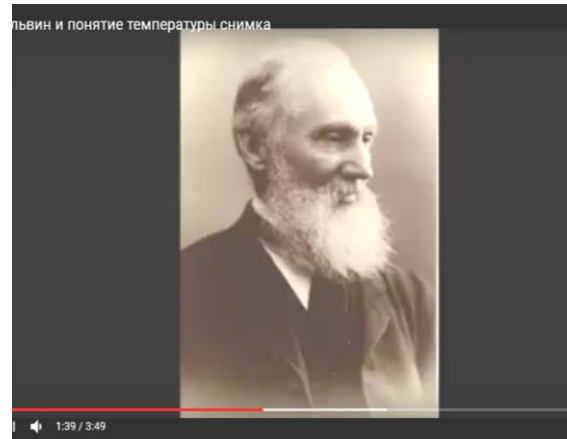


Рис. 2





**Рис. 3. Теплові двигуни і парова машина**



**Рис. 4. Лорд Кельвін і поняття температури**

Розроблені методичні рекомендації спрямовані на реалізацію принципу історизму під час вивчення теплових явищ були впроваджені в освітній процес НВК «Школа гуманітарної праці» Херсонської обласної ради. Позитивні зрушення, які відбулися у ході педагогічного експерименту, надали можливість стверджувати, що розроблені методичні рекомендації можуть бути використані вчителями у практиці викладання фізики освітніх закладів середньої ланки.

#### **Література:**

1. Слюсаренко В. Роль історизму і шляхи його використання у навчанні фізики [Електронний ресурс] / Слюсаренко В. – Режим доступу до ресурсу: <https://core.ac.uk/download/pdf/83099608.pdf>.
2. Исторический аспект в курсе физики [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://nsportal.ru/shkola/fizika/library/2012/04/30/istoricheskiy-aspekt-v-kurse-fiziki>.
3. Сиротюк В.Д. Фізика: підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. / Сиротюк В.Д.. – Київ: Генза, 2016. – 192 с.
4. Фізика: підруч. для 8 кл. загально освіт. навч. закл./ В. Баряхтар, Ф. Божинова, С. Довгий, О. Кирюхіна. – Х.: Вид-во «Ранок», 2016. – 240 с.
5. Фізика. Підручник для 8 класу загальноосвітніх навчальних закладів/ М. Головка, В. Непорожня. – К.: - 2016. - 279 с.

## **ХІМІЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ ЯК МЕТОД ФОРМУВАННЯ ПОНЯТЬ В УЧНІВ**

***Зозульська Є.С., Логвіна–Бик Т.А.***

*Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького*

Завдяки багатофункціональності хімічний експеримент є найефективнішим методом формування і розвитку понять. Його використовують як джерело пізнання для створення проблемних ситуацій і доведення висунутих припущень щодо хімічних явищ, або властивостей речовини.

**Актуальність дослідження** полягає у формуванні наукових понять,

набутті учнями досвіду дослідницьких вмінь та навичок, розвитку ініціативної особистості на практичних заняттях з хімії.

Наукові поняття як одна з форм мислення не надаються учням у вигляді готових знань, а формуються в їх свідомості поступово. Оперування поняттями стимулює розвиток пам'яті, вчить школярів мислити, розвиває їх інтелектуальні здібності, а також навчає здійснювати раціональний пошук розв'язування задач. Використання новітніх технологій у сучасному суспільстві стає необхідним у дослідницькій діяльності, а особливо при вивченні хімії, що сприяє розвитку вмінь і навичок застосовувати набуті на уроках знання на практиці та в реальному житті [1].

**Метою роботи** є особливості формування наукових понять з хімії, а також набуття школярами досвіду дослідницьких вмінь під час когнітивної діяльності на уроках хімії та формування творчої особистості через розвиток її інтелектуальних здібностей, дослідницьких вмінь й творчого потенціалу.

Поняття як загальний вид знань і форма мислення найвиразніше передають зміст основ хімії. Поняття – це узагальнена форма предметів та явищ дійсності в мисленні учнів, а також зв'язків між ними за допомогою фіксації загальних і специфічних ознак. Поняття розділяють на емпіричні і теоретичні. Емпіричні поняття формуються під час аналізу і синтезу чуттєвих уявлень та почуттів і відображають зовнішні явища та окремі зв'язки в об'єктах. До емпіричних понять відносять фізичні і хімічні властивості речовини, ознаки реакцій. Теоретичні поняття формуються за допомогою законів, і відображають суть об'єктів, тому що розкривають їхні внутрішні зв'язки. До теоретичних понять належать теорія про будову атома, хімічних зв'язків, механізми реакції. Єдність емпіричних і теоретичних понять у процесі їх формування та розвитку відображають теоретичні системи знань щодо речовини, хімічних реакцій, хімічних закономірностей і взаємозв'язків. Залежно від того, на якому рівні – емпіричному чи теоретичному відбувається формування понять, домінує та чи інша функція хімічного експерименту. Через це змінюється методика проведення досліду. Хімічний експеримент проводиться з використанням технічних засобів навчання і можуть бути застосовані спеціально розроблені комп'ютерні програми (віртуальна хімічна лабораторія) [2].

Формування дослідницьких вмінь в учнів висуває нові вимоги до підготовки вчителя хімії та ставить перед ним нові задачі, змушує освоювати нову техніку й створювати нові методики викладання які засновані на використанні сучасних інформаційних технологій. В наш час все гостріше постає проблема вдосконалення форм організації процесу навчання, створення умов для розвитку та самореалізації особистості у процесі навчання. Участь у дослідницькій й практичній діяльності глибоко впливає на формування хімічних понять та когнітивних здібностей школярів. Учитель хімії завжди об'єднує теорію з практикою, залучаючи школярів до проведення дослідів і в доступній формі ознайомлює їх з новими науковими поняттями та положеннями. Досліди відіграють значну роль під час вивченні шкільного курсу хімії, вони активізують розумову і практичну діяльність школярів,

сприяють формуванню понять, знань, вмінь та навички та компетенцій [3].

На уроках хімії доцільно використовувати технологію розвивального навчання, яка передбачає формування активного, самостійного мислення учнів і на цій основі поступового переходу на самостійне навчання, а саме думати, аналізувати, систематизувати, знаходити компроміси, виділяти головне, критично ставитися до будь-яких аргументів, відстоювати свою власну позицію. Елементи розвивального навчання можна використовувати під час проведення практичних та дослідницьких робіт з хімії. Учні опановують усі рівні пізнання (знання, розуміння, застосування, аналіз, синтез, оцінка), завдяки чому змінюється й роль учнів: вони стають активними, приймають важливі рішення [4].

Дослідницький метод при викладанні хімії завжди орієнтований на самостійну роботу учнів – індивідуальну, парну, групову, яку вони здійснюють упродовж певного часу; передбачає розв'язування певної проблеми; у ньому передбачається, з одного боку, необхідність використання різноманітних методів, засобів навчання, а з іншого – інтегрування знань, умінь із різних галузей науки та мистецтва. З іншого боку, технологія активного навчання складається із сукупності дослідницьких, пошукових методів та методів проблемного викладу матеріалу. Сутність дослідницького методу полягає в стимулюванні інтересу учнів до певних проблем, які передбачають володіння певними знаннями, і шляхом проектної діяльності, яка передбачає рішення даної проблеми та показує практичне застосування набутих знань. «Усе, що я пізнаю, я знаю. Знаю, навіщо це мені потрібно, де та як ці знання застосувати» – основна теза сучасного розуміння дослідницького методу [5].

Проведення в навчальному процесі дослідів та хімічних експериментів робить процес навчання з хімії більш цікавим, підвищує якість навчання, посилює практичну спрямованість викладання, стимулює пізнавальну активність учнів, їх логічне мислення, творчу самостійність [6]. Практична діяльність вчителя дає можливість школярам оволодіти знаннями, вміннями та ставленням до навчання на новому рівні: знання – вміння, знання – навички. Заклади освіти повинні дати учням основи знань, умінь, навичок, ставлень та компетенцій. Учні повинні усвідомити, що знання, отримані на уроці, повинні бути реалізовані в практичній діяльності та в повсякденному житті [6].

**Висновки:** Набуття учнями досвіду дослідницької роботи в пізнавальній діяльності при викладанні хімії та усвідомленні понять є основою активного формування компетентної творчої особистості, яка спрямована на самостійний пошук нових знань у школярів і їх використання в умовах творчої реалізації, формування нових пізнавальних цінностей учнів і збагачення їхньої пізнавальної діяльності, формування наукових понять, розвиток ініціативної особистості на практичних заняттях з хімії. Поєднання теорії з практикою, залучення учнів до проведення дослідів, які активізують розумову і практичну діяльність учнів, сприяє розвитку їх знань, умінь, навичок, спостережень, компетентностей та активної життєвої позиції.

### Література:

1. Зайцев О.С. Методика обучения химии / О.С.Зайцев. – М.: Владос, 1999. - 384 с.
2. Иванова Р.Г. Общая методика обучения химии в школе/ Р.Г.Иванова, Н.А. Городилова, Д.Ю. Добротин под ред. Р.Г. Ивановой. – М.: Дрофа, 2008. - 319 с.
3. Кульневич С.В., Лакоценина Т.П. Анализ современного урока: Практич. пособие для учителей и классных руководителей, студентов пед. учеб. заведений, слушателей ИПК. / С.В. Кульневич, Т.П. Лакоценина. - Ростов н/Д: Изд-во «Учитель», 2003. - 224 с.
4. Кульневич С.В. Современный урок. Часть I: Научно - практич. пособие для учителей, методистов, руководителей образовательных учреждений, студентов пед. учеб. заведений, слушателей ИПК. / С.В. Кульневич, Т.П. Лакоценина. - Ростов-н/Д: Изд-во «Учитель», 2004. - 288с.
5. Сиянко П.И. Методические указания к лабораторным работам по методике преподавания химии / П.И. Сиянко. – Барнаул: Изд. Алт.ГУ, 2008. - 30 с.
6. Чернобельская Г.М. Методика обучения химии в средней школе / Г.М.Чернобельская. – М.: ВЛАДОС, 2000. - 336 с.

## РЕАЛІЗАЦІЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕПЛОВИХ ЯВИЩ В ОСВІТНІХ ЗАКЛАДАХ СЕРЕДНЬОЇ ЛАНКИ

*Корній О., Єрмакова-Черченко Н.О.*

*Херсонський державний університет*

Одним із завдань середньої освіти є набуття школярами практично-необхідних та життєво важливих знань, а поряд із цим – розвиток творчої особистості, формування цілісного природничо-наукового світогляду учнів. Розв'язання зазначеного завдання можливе лише за умови інтеграції змісту природничих предметів, зокрема встановлення тісних зв'язків при вивченні фізики з іншими дисциплінами природничого циклу.

Аналіз науково-методичної літератури засвідчив, що питання інтеграції знань школярів є предметом дослідження багатьох вітчизняних та зарубіжних науковців, серед яких П. Атутов, Н. Буринська, С. Гончаренко, Р. Гуревич, І. Зязюн, В. Ільченко, І. Коробова, В. Максимова, В. Шарко та ін. Проте, враховуючи актуальність питання інтеграції знань та наук, вважаємо за необхідне подальше вивчення проблеми міжпредметних зв'язків фізики з іншими природничими науками. У зв'язку з цим **мета статті** полягає у теоретичному обґрунтуванні та розробці методичних рекомендації використання міжпредметних зв'язків при вивченні фізики в основній школі.

Досягнення поставленої мети передбачає виконання наступних **завдань**:

- аналіз науково-методичної літератури з проблеми дослідження, вивчення підходів до визначення поняття «міжпредметні зв'язки»;
- розробка системи завдань міжпредметного змісту, які доцільно запропонувати учням при вивченні теплових явищ в основній школі.

Аналіз науково-методичної літератури засвідчив, що серед науковців відсутня єдність щодо визначення поняття «міжпредметні зв'язки», і в літературі зустрічається понад 30 визначень цієї категорії. У своєму дослідженні дотримуємося думки, що міжпредметні зв'язки це педагогічна

категорія для позначення синтезуючих, інтеграційних відносин між об'єктами, явищами і процесами реальної дійсності, що знайшли своє відображення у змісті, формах і методах освітнього процесу.

Аналіз навчальної програми з фізики та інших дисциплін природничого циклу засвідчив, що розділ «Теплові явища» (який вивчається у 8 класі) має не тільки внутрішньо предметні зв'язки, а й зовнішньо предметні, зокрема з природознавством, біологією, географією та астрономією.

Враховавши зазначені міжпредметні зв'язки природничих дисциплін нами був розроблений комплекс завдань, які доцільно запропонувати учням під час вивчення теплових явищ, і до якого увійшли 20 міжпредметних питань та 20 розрахункових задач міжпредметного змісту, 10 планів виконання міжпредметних проектів, 15 відео-фрагментів для перегляду, а також додатковий навчальний матеріал для 10 уроків. Приклади деяких завдань наведені нижче.

#### **Міжпредметні питання:**

– Чому вода, яка потрапила у тріщини гірських порід, руйнує гори? (У нічний час вода у тріщинах замерзає, об'єм її збільшується, лід тисне на стінки тріщини з більшою силою і руйнує породу).

– Які фізичні явища спостерігаються у процесі малого кругообігу води у природі? (Випаровування з поверхні рідини, підйом теплих шарів під дією архімедової сили, конденсація пару при охолодженні, падіння під дією земного тяжіння).

– Відомо, що вода замерзає при температурі  $0^{\circ}\text{C}$ . Чому у полярних районах Світового океану температура води опускається до  $-1,8^{\circ}\text{C}$ ? (Температура тверднення водних розчинів солей нижче, ніж у чистої води).

#### **Міжпредметні задачі:**

– Для приготування їжі полярники використовують воду, отриману з розплавленого льоду. Яку кількість теплоти необхідно надати, щоб розплавити лід масою 20 кг і отриману воду довести до кипіння, якщо початкова температура льоду дорівнює  $-10^{\circ}\text{C}$ ?

– Відомо, що під час виконання важкої роботи людина виділяє близько 10 л поту. Яку масу води можна нагріти від  $40$  до  $100^{\circ}\text{C}$  за рахунок енергії, яка витрачається на випаровування 10 л поту. Питома теплота випаровування поту  $2,436 \times 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ . Якби піт не випаровувався, то на скільки градусів нагрілося б тіло людини? (вважати, що питома теплоємність людини приблизно така сама, як і води).

#### **Міжпредметні проекти:**

– Фізична терморегуляція організму. *Мета:* з'ясувати функції шкіри, її роль як органу тепловіддачі та механізму терморегуляції; встановити роль шкіри в обміні речовин і терморегуляції, навчити учнів вимірювати температуру тіла в різних його ділянках. *Зв'язок з біологією.*

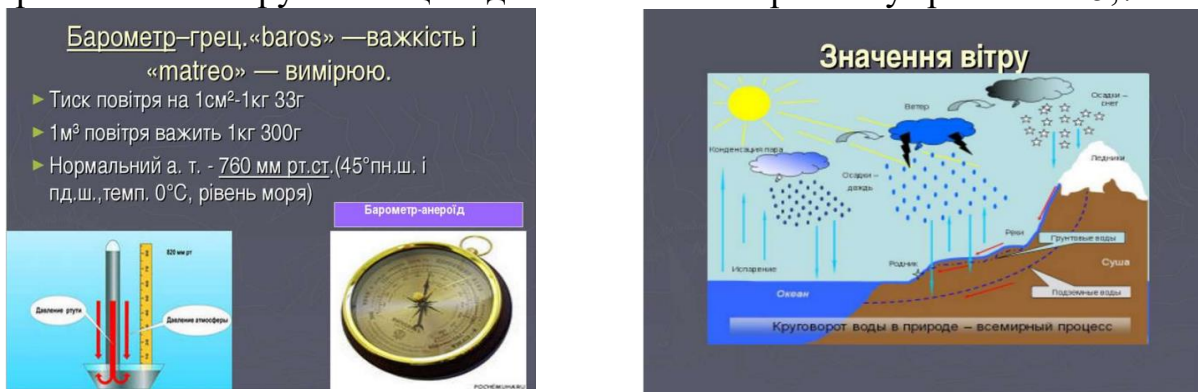
– Тиск атмосфери. Вітер. *Мета:* розкрити причину виникнення тиску у газах, атмосферний тиск та його нормальне значення; розкрити принцип роботи приладів для вимірювання атмосферного тиску; зв'язок між типом

підстилаючої поверхні, температурою та атмосферним тиском; сформувані знання про вітер та причини його виникнення. *Зв'язок з географією.*

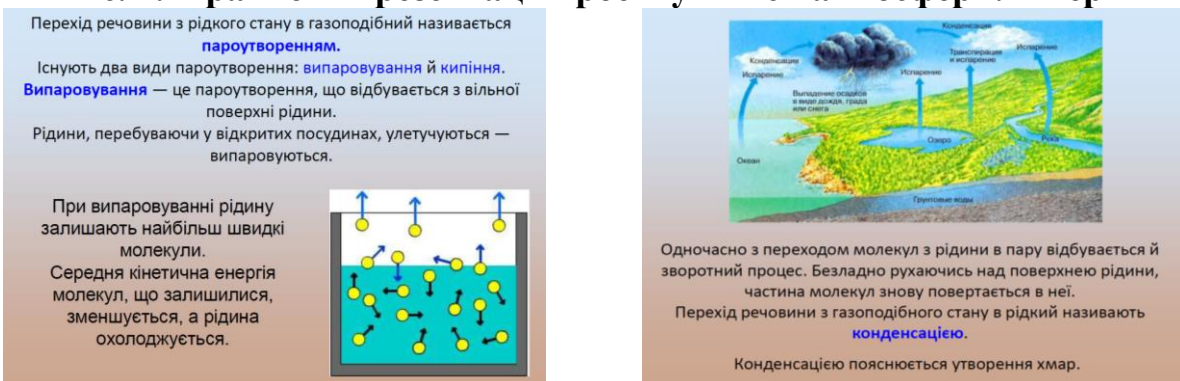
– Унікальні властивості води. *Мета:* описати фізичні та хімічні властивості води, агрегатні стани води, спланувати ат провести експериментальне дослідження – розрахувати питому теплоту плавлення льоду, описати аномальні властивості води, роль води у зародженні життя на планеті та його підтримці, проблема танення льодовиків. *Зв'язок з географією, хімією, біологією.*

Ефективність розробленої нами методики була перевірена шляхом її впровадження в освітній процес Херсонської загальноосвітньої школи I-III ступенів №50 імені Романа Набегова Херсонської міської ради. Загальна кількість учнів 8 класу, які були залучені до педагогічного експерименту складає 59 осіб. Показниками ефективності розроблених методичних рекомендації були обрані рівень навчальних досягнень учнів та їх мотивація до вивчення фізики.

Результати анкетування засвідчили, що: 1. кількість школярів, які мали достатній та високий рівні знань з фізики в кінці педагогічного експерименту, зросла на 15,74% та 2,88% відповідно; 2. кількість школярів із середнім рівнем мотивації до вивчення фізики у контрольній та експериментальній групах однакова, проте зрушення у відсотковій частці присутня у зв'язку із різною кількістю учнів у групах; кількість учнів, що мають високий рівень мотивації в експериментальній групі в кінці педагогічного експерименту зросла на 15,74%.



**Рис. 1. Фрагмент презентації проекту «Тиск атмосфери. Вітер»**



**Рис. 2. Фрагмент презентації проекту «Залежність швидкості випаровування від роду рідини»**

Узагальнюючи отримані результати можна стверджувати, що розроблені методичні рекомендації спрямовані на реалізацію міжпредметних в'язків фізики з іншими природничими дисциплінами має позитивний вплив і можуть бути рекомендовані до впровадження в освітній процес закладів середньої ланки.

#### **Література:**

1. Бузько В. Реалізація між предметних зв'язків у процесі навчання фізики [електронний ресурс] В. Бузько, С. Величко// Педагогічні науки. Випуск №82. – режим доступу: [http://archive.nbuv.gov.ua/portal/soc\\_gum/Nz/Ped/2009\\_82\\_1/statti/31.pdf](http://archive.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/Nz/Ped/2009_82_1/statti/31.pdf)
2. Навчальні програми 5-9 класів, 2017 рік [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>

## **ПРИНЦИП ІСТОРИЗМУ ПРИ ВИВЧЕННІ МОДЕЛЕЙ БУДОВИ АТОМА**

*Магурян Н.Д., Одінцов В.В.*

*Херсонський державний університет*

Проблема історизму в навчанні фізики на сучасному етапі її розвитку здебільшого пов'язується з генералізацією знань на основі фундаментальних фізичних теорій. Крім того, дотримання при вивченні фізики принципу історизму сприяє підвищенню зацікавленості учнів до вивчення цієї науки.

**Мета** дослідження полягає в проведенні аналізу революційних та еволюційних змін в історії становлення поглядів вчених на одну з фундаментальних частин сучасної фізики (моделі будови атома) та особливості її висвітлення в змісті фізичної освіти в загальноосвітній школі на основі використання принципу історизму.

Навчання моделей атома у методичних дослідженнях практично не розглядалося. У посібниках та підручниках з курсу загальної фізики середньої та вищої школи вивчення моделей атома пов'язане з іменами Томсона (так вказано у підручниках) та Е. Резерфорда. Прізвище Томсон зустрічається у більше ніж 20 темах фізики. У цьому зв'язку постає ряд історичних неточностей. Незрозуміло про якого Томсона йде мова, коли розглядаються моделі атома. Відомими вченими були Дж. Дж. Томсон, його син Дж. П. Томсон, У. Томсон (всі лауреати Нобелівської премії) [2].

Крім цього всі три займалися моделюванням будови атома. Ми вважаємо, що слід у змісті курсу фізики визначити, про якого Томсона йде мова при розгляді того чи іншого явища.

В історії фізики відомі й інші дослідники, які успішно займалися вивченням будови атома і мали своє бачення його структури.

Ще у 1886 р. великий російський вчений О. М. Бутлеров висловив думку про те, що атом подільний. Цього ж року М. Гольдштейн відкрив додатньо заряджені частки, у яких заряд був рівний заряду електрона, але протилежний

за знаком, а маса частинок співпадала з масою атома водню. Ці частки були названі протонами [1].

Мало відомими є і роботи Б. М. Чечеріна (1828–1904) та М. О. Морозова (1854–1946). Вони ще у 1888 році вважали, що атом є системою, яка складається із позитивно зарядженої центральної маси і оточуючих його від'ємних оболонок. Частинки з від'ємним зарядом мають найбільшу рухливість, а загальне число оболонок зростає із збільшенням атомної маси елемента. Між центральною масою і масами, що обертаються, діє сила притягання, подібно силі тяжіння. Атом нагадує сонячну систему.

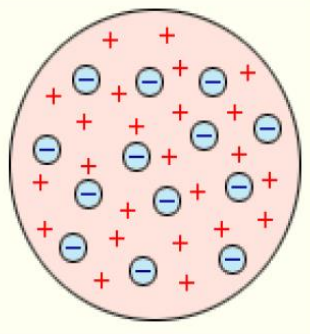


Рис. 1. Модель атома У. Томсона

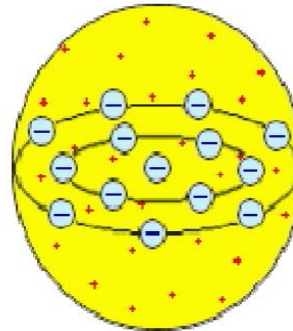


Рис. 2. Модель атома Дж. Дж. Томсона

У 1901 р. Ж. Перен висловив думку, що атом складається із позитивно зарядженого ядра, оточеного від'ємними електронами, які рухаються за визначеними «орбітами» з швидкостями, які відповідають частотам світлових хвиль [1].

У. Томсон у 1902 р. у статті «Епінус атомізований» запропонував власну модель, яка полягала у тому, що атом – це куляста хмарка позитивної електрики з вкрапленими в неї електронами, які знаходяться у деяких стійких положеннях, але можуть зміщуватися і здійснювати коливання під дією зовнішнього електричного поля, рис. 1. [1].

Найпростіший атом – атом водню – представляє собою позитивно заряджену кулю, у центрі якої знаходиться електрон.

На нашу думку, доцільно більш ґрунтовно розглянути з учнями як Дж. Дж. Томсон у 1904 р. описав іншу модель атома. Він продовжив ідеї У. Томсона, але електрони розмістив всередині позитивно зарядженої кулі, що має розміри атома, розміщені в одній площині і утворюють концентричні кільця. Загальне число електронів в атомі зростає з атомною масою елементів. Електрони можуть знаходитися всередині позитивно зарядженої кулі у спокої, а можуть обертатися навколо її центра.

Доступним для учнів є спосіб Дж. Дж. Томсона експериментальної перевірки запропонованої моделі за допомогою запозиченої ідеї, закладеної у методі дослідження фізичних явищ американського фізика А. Н. Майера (1879 р.), але для інших цілей. Він полягав у наступному.

Коркові пробки з'єднувалися в диск. В них зверху вставлялися однакові



намагнічені голки однаковим полюсом доверху, вони моделювали електрони. Диск плаває на воді, над плаваючим диском поміщається магніт протилежним полюсом до полюса голок. Він слугує прообразом додатньо зарядженої сфери. Таку модель можна виготовити у будь-якій школі [2].

З допомогою такої теорії Дж. Дж. Томсон пояснює природу лінійчатих спектрів та хімічних закономірностей елементів. Поняття хімічного елемента зводиться до поняття про атом. Звідси висновок, що запропонована теорія пояснює хімічні властивості елементів. Розміщення електронів по кільцях у моделі Дж. Дж. Томсона співставляється з подібністю до вертикальних стовпців періодичної таблиці. Вчений число електронів у атомі обґрунтовував висновками з дослідження поглинання катодних променів речовиною. Коефіцієнт поглинання катодних променів дослідник зв'язував з числом електронів у атомі речовини. Тоді число електронів у атомі рівне атомній масі речовини. Рівність числа електронів у атомній масі Дж. Дж. Томсон визначав з закономірностей дисперсії світла при проходженні через одноатомний газ.

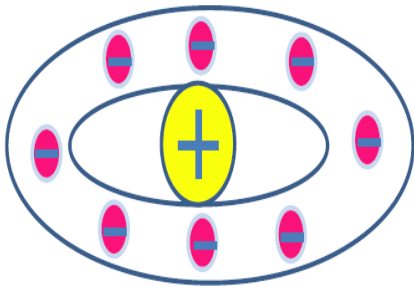


Рис. 3. Модель атома Нагаока.

Таким чином учні можуть зробити висновок: Дж. Дж. Томсон довів, що до складу атомів входять малих розмірів від'ємно заряджені електрони; електрони розміщені по кільцях у атомі, що підтверджено дослідженнями Майєра і Вуда; обґрунтував кількість електронів у атомі. Головним недоліком моделі Дж. Дж. Томсона була помилка у визначенні розміщення додатного заряду у атомі [1].

Логічно повідомляємо учням, що дослідження продовжувалися. Японський фізик Х. Нагаока у 1904 р. запропонував свою планетарну модель атома, рис. 3. У ній атом подібний будові планети Сатурн. Роль самої планети відіграє позитивно заряджена куля. Це основна частина ядра, навколо якої, подібно кільцям Сатурна, обертаються електрони.

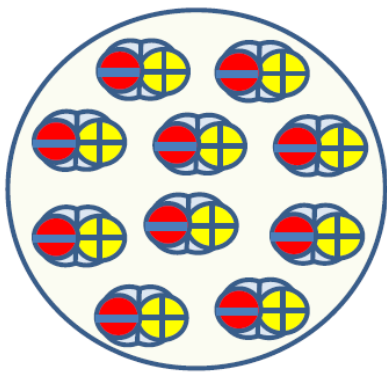


Рис. 4. Модель атома Ленарда

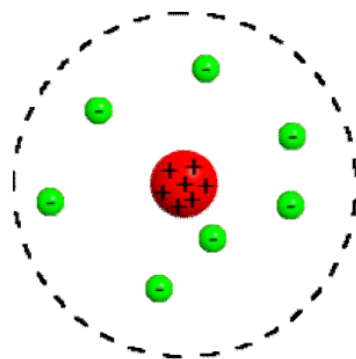


Рис. 5. Модель атома Резерфорда

У цей же час Ф. Ленард (1904 р.) вислови ідею, що атом складається із нейтральних частинок, кожна з яких є електричним дуплетом, «дінамидами».

Частинки мають досить малий радіус, порядку 3.10-12 м, а відповідно більша частина атома є пустою, рис. 4. [2].

Таким чином, у статті розкрито основний зміст історичних моделей атома, показана їх відмінність і обмеженість. Усунення вказаних неточностей та означення авторських атомних моделей буде сприяти формуванню наукових знань учнів, які відповідають науковій картині світу. Такий підхід буде сприяти утвердженню у свідомості учнів думки, що наукова істина установлюється в результаті складних теоретичних та практичних пошуків [1].

Знання з історії науки сприяють кращому розумінню учнями сучасного стану фізики та її основних напрямків, отже перспектива подальших досліджень пов'язана з історичним аналізом становлення інших фундаментальних фізичних понять, теорій, законів.

#### **Література:**

1. Білий М.У. Атомна фізика. / М.У.Білий, Б.А. Охріменко - К. : Знання, 2009. - 559 с.
2. Кордун, Г. Г. Історія фізики: навчальний посібник для студентів педагогічних інститутів та університетів, що вивчають дисципліну «Фізика» / Г. Г. Кордун. - 3-тє вид., перероб. і допов. - К.: Вища школа, 2013. - 280 с.
3. Садовий М. І. Історія фізики з перших етапів становлення до початку ХХІ століття : навчальний посібник [для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] / Садовий М. І., Трифонова О. М. – Кіровоград : ПП «Ексклюзив-Систем», 2012. – 415 с.

## **КООРДИНАТИ ТА ВЕКТОРИ НА ПЛОЩИНІ ТА В ПРОСТОРИ**

***Малихіна В.В., Таточенко В.І.**  
Херсонський державний університет*

Однією з актуальних проблем сучасної української школи залишається проблема формування геометричної компетентності учнів. Сучасне значення геометричних знань та умінь, геометричної культури важливе для багатьох професій. Розвиток просторових уявлень і формування на їх основі просторового мислення школярів є найважливішою частиною їхнього інтелектуального розвитку і одночасно є однією з основних проблем шкільної геометричної освіти. Результати вступних іспитів з математики та співбесід з абітурієнтами показують, що значне число вступників мають труднощі при відповіді на геометричні питання. Сьогодні основними проблемами геометричної освіти виступають: необхідність зацікавлення учнів у навчанні, поєднання стереометрії з життям, побудова систематичного курсу стереометрії для старшої школи, застосування якісної реалізації диференційованого підходу в навчанні геометрії, проблема взаємозв'язку планіметрії та стереометрії та можливості їх вивчення на основі принципу фузіонізму, прикладна спрямованість навчання геометрії, вибір методів, прийомів та засобів навчання, застосування ІКТ на уроках математики, застосування інтерактивних технологій під час навчання геометрії, формування умінь пошуку учнями

розв'язання задачі тощо.

**Мета** – з'ясувати особливості методики вивчення координат та векторів в шкільному курсі математики.

Для досягнення поставленої мети було сформульовані такі **завдання**: аналіз психолого-педагогічної, навчально-методичної літератури, шкільної практики з проблеми дослідження; уточнити категоріальний апарат проблеми дослідження; уточнити вимоги до сучасної математичної підготовки учнів щодо вивчення координат та векторів в шкільному курсі математики.

Вивчення змістової лінії «Координати та вектори» відбувається в три етапи: перший етап - пропедевтика вивчення координат в 5-6 класах, де учні знайомляться з поняттям «координатної прямої» та «координати точки»; другий етап – вивчення координат та векторів на площині, знайомство з властивостями та формулами; третій етап – вивчення координат та векторів в просторі.

Виділяють координатний та векторний методи розв'язування задач. Перевага методу координат перед синтетичним методом, за якого безпосередньо розглядаються фігури і кожна задача потребує особливого підходу, полягає в його алгоритмічності.

В сучасному світі основними засобами вивчення теми «Координати та вектори» є інформаційні комп'ютерні технології, вони приносять швидкому та якісному засвоєнню матеріалу учнями на високому рівні.

При вивченні даної теми доцільно застосовувати такі організаційні форми роботи з учнями: фронтальне або індивідуальне опитування, контрольна робота, самостійна робота, тести, робота в парах чи колективна робота в формі гри.

Координатний та векторний методи мають однакові етапи формування:

**Підготовчий етап** (оволодіння основними поняттями та діями та прийомами); **мотиваційний етап** (демонстрація необхідності оволодіння цим методом і домогтися усвідомлення того факту, що на наступних етапах ціллю діяльності учні буде саме засвоєння цього методу розв'язуванням задач); **орієнтовний етап** (пояснення суті методу і виділення його основних компонентів на прикладі аналізу розв'язаної цим методом задачі); **етап оволодіння компонентами методу** (використання спеціально підібраних задач, формування окремих компонентів методу); **етап формування методу «в цілому»** (розв'язання задач в яких працюють всі або більшість компонентів методу)

Доцільно учням пропонувати правила-орієнтири розв'язання математичних задач кожним з цих методів .

Особливої актуальності набуває етап переходу з мови на якій написана задача на мову координат (векторів).

Розрізняють два основних типи задач, які розв'язуються методом координат: задачі на встановлення співвідношень між елементами фігур; задачі, в яких необхідно знайти ГМТ, яке задовольняє певним умовам.

Векторний метод характеризується широкими можливостями

розв'язування афінних і метричних задач в змісті яких явно не присутні поняття векторної алгебри. Зокрема цим методом доцільно користуватися під час розв'язування таких видів геометричних задач: на доведення паралельності відрізків і прямих; на доведення належності декількох точок одній прямій; на поділ відрізка у заданому відношенні; на визначення взаємного розташування прямих, прямої і площини, двох площин (обчислення кута, доведення перпендикулярності); на обчислення довжин відрізків (наприклад, висоти, медіани, бісектриси трикутника тощо); на обчислення площ і об'ємів деяких геометричних фігур.

Перед розв'язуванням задач координатним (векторним) методом доцільно розглянути теоретичні основи (словник), яку перекладають чисто геометричні поняття і властивості на мову координат (векторної алгебри).

Метод координат в застосуваннях до алгебри дозволяє алгебраїчну задачу геометризувати і тим самим отримати наочність і якісне сприйняття.

**Література:**

1. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: підруч. для студентів мат. спец. ВПНЗ/ З.І. Слєпкань – 2-е вид., доп. і перероб. – Київ: Вища шк., 2006. – 582 с.
2. Слєпкань З.І. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі/ З.І. Слєпкань. – Київ: НПУ, 2000. – 210 с.

## **ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ WEB-КВЕСТ ТЕХНОЛОГІЇ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ**

***Непомняцій В., Єрмакова-Черченко Н.О.***

*Херсонський державний університет*

Швидкий темп розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та зміна системи освіти вимагає створення нових інноваційних форм навчання. У зв'язку з цим вчитель повинен використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології та розробляти нові, які пов'язані з інтересами учнів, стимулюють розвиток їх творчих здібностей, ідуть нога в ногу з науково-технічним прогресом та пов'язані із використанням штучного інтелекту у навчально-виховному процесі.

Впровадження сучасних інформаційних технологій у навчально-виховний процес сприяє підвищенню якості навчання та зацікавленості учнів, дає можливість залучати школярів до самостійної (індивідуальної, парної чи групової) роботи з метою розвитку у них різних видів умінь (зокрема, опрацьовувати нову інформацію, здійснювати її пошук, перекодовувати її з одного виду в інший) та ключових, міжпредметних та предметної (фізичної) компетентностей. Розвиток зазначених умінь та компетентностей дозволяє у майбутньому школяру отримувати самостійно неперервну освіту впродовж усього життя, задовольняти свої пізнавальні інтереси, розвивати творчий

потенціал та свої професійні якості.

Одним із способів реалізації продуктивної самостійної роботи учнів шляхом залучення інформаційно-комунікативних технологій є освітні web-квести, які забезпечують творчий рівень засвоєння навчального матеріалу завдяки використанню проблемно-розвивального навчання та занять-подорожей, занять-пригод у навчальному процесі.

У зв'язку з цим мета статті полягає у виявленні особливостей веб-квест технології у процесі навчання фізики.

Досягнення поставленої мети передбачає виконання наступних завдань: зробити аналіз науково-методичної літератури з проблеми дослідження; виділити особливості web-квесту, що відрізняють його від інших технологій; розкрити структуру web-квесту.

Аналіз науково-методичної літератури засвідчив, що проблему розробки та використання web-квестів у навчальному процесі активно вивчають зарубіжні та вітчизняні науковці серед яких Б. Додж, Т. Марч, М. Андрєєва, О. Гапєєва, М. Гриневич, Г. Шаматонова, В. Шмідт та ін. При цьому методисти-фізики засвідчують, що використання web-квестів дає змогу розв'язати ключові завдання фізики як навчальної дисципліни: розвиток особистості, становлення наукового світогляду й відповідного стилю мислення школярів, формування усіх видів компетентностей учнів засобами фізики як навчального предмета.

Аналіз літератури також засвідчив, що немає єдиного визначення, яке б повністю охарактеризувало web-квест технологію. Узагальнюючи аналіз наукових джерел [1, 2] та підходів до визначення технології «web-квест», можна сказати, що технологія «web-квест» це керована вчителем пошукова діяльність школярів у мережі Інтернет, мета якої полягає у здобуванні інформації, її аналізі, систематизації і подальшій презентації.

Характерними особливостями web-квесту, що відрізняють його від інших технологій є такі:

- задалегідь визначаються ресурси, в яких є інформація, необхідна для розв'язання проблеми;
  - web-квест однозначно визначає порядок дій, який має виконати учень для одержання необхідного результату;
  - обов'язковою складовою цієї технології є перелік тих знань, умінь і навичок, які можуть придбати учні, виконавши даний web-квест;
  - однозначно визначені критерії оцінювання виконаних завдань.
- Результати виконання web-квесту, залежно від матеріалу, що досліджується, можуть бути представлені у вигляді усного виступу, мультимедійної презентації, есе, web-сторінки тощо [3].

У своєму дослідженні ми дотримуємося структури web-квесту, до складу якої входять:

1. *вступ*, де чітко описані головні ролі учасників або сценарій, попередній план роботи, огляд усього web-квесту;
2. *центральне завдання*, яке зрозуміло, цікаве і відповідає віковим особливостям учнів;
3. *список інформаційних ресурсів* (в електронному вигляді – на компакт-дисках, відео та аудіо носіях, у паперовому вигляді – посилання на ресурси в Інтернет, адреси web-сайтів по темі), необхідних для виконання завдання. Цей список повинен бути анотований;
4. *опис процедури роботи*, яку необхідно виконати кожному учаснику web-квесту при самостійному виконанні завдання;
5. *опис критеріїв та параметрів оцінки web-квесту*. Критерії оцінки залежать від типу навчальних завдань, які вирішуються у web-квесті;
6. *керівництво до дій*, яке може бути представлено у вигляді спрямовуючих запитань, які організують навчальну роботу;
7. *висновок*, де підсумовується досвід, який буде отриманий учасниками під час самостійної роботи над web-квестом. Іноді корисно включити на закінчення риторичні запитання, що стимулюють активність учнів до продовження своїх досліджень у подальшому [4, 5].

Узагальнюючи вищенаведене можна стверджувати, що проблема реалізації web-квест технології є актуальною і потребує подальшої розробки. У майбутніх розвідках запланована розробка web-квестів з для учнів 8 класу під час вивчення теми «Теплові явища»

#### **Література:**

1. Быховский Я. Образовательные веб-квесты: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ito.edu.ru/1999/III/1/30015.html> (29.10.2014)
2. Кадемія М. Використання Веб-квестів у процесі підготовки вчителя технології: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/434/1/Kademija.pdf>
3. Використання Веб-квестів у навчальному процесі [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://socpedwebqwest.jimdo.com/методична-веб-скарбничка/використання-веб-квестів-у-навчальному-процесі/>.
4. Веб-квесты [Электронный ресурс]: Методические материалы. Информационные технологии в обучении языку. – 19 сентября 2006. – Режим доступа: <http://www.itlt.edu.nstu.ru/webquest.php#lit9>, свободный. – Загл. С экрана: Информационные технологии в обучении языку. – Яз. рус.
5. Грабчак Д.В. Освітній web-квест як нова інтернет-технологія навчання елективних курсів з фізики [Електронний ресурс] / Грабчак Д.В. // Інформаційні технології в освіті. – 2012. – Режим доступу до ресурсу: <http://ekhsuir.kspu.edu/bitstream/123456789/812/1/Освітній-веб-квест-як-нова-інтернет-технологія-навчання-елективних-курсів-з-фізики.pdf>.

## ВИКОРИСТАННЯ КЕЙС МЕТОДУ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

*Скрипець О.О. (науковий керівник – Коробова І.В.)*

*Херсонський державний університет*

Завдяки новим методикам, кейс-урокам, проектним заняттям, інтелектуальним іграм та використанню нових технологій у навчанні учні отримуватимуть сучасні актуальні практичні знання, які знадобляться їм у майбутніх професіях. Сучасні школярі – покоління, яке вже звикло отримувати інформацію, насамперед, візуально. Тож викладачі та батьки, які прагнуть отримати найкращий результат, повинні почати використовувати нові методи навчання вже сьогодні. Можна скористатися напрацюваннями американської освітньої методики STEM. STEM-освіта – доволі нова, але перспективна освітня методика. Назва STEM - аббревіатура, яка розшифровується наступним чином:

Science – наука; Technology – технології; Engineering – інженерія; Math - математика. В сумі отримуємо комплексний міждисциплінарний підхід з проектним навчанням, який поєднує у собі природничі науки з технологіями, інженерією і математикою. Як і наше життя, усі предмети – взаємозалежні та інтегровані в єдине ціле. У цьому гармонійному поєднанні – головна перевага STEM. Які ж особливості STEM-навчання? По-перше, змінюється звична для нас форма викладання, коли урок побудований навколо вчителя. За STEM методикою, *в центрі уваги знаходиться практичне завдання чи проблема*. Учні вчать знаходити шляхи вирішення не в теорії, а прямо зараз, шляхом спроб та помилок.

На відміну від класичної освіти за допомогою STEM дитина отримує набагато більше автономності. На процес навчання набагато менше впливають стосунки, що склалися між учнем та вчителем, що дає можливість більш об'єктивно оцінювати прогрес. За рахунок такої автономності дитина вчиться бути самостійною, приймати власні рішення та брати за них відповідальність. Навички критичного мислення та глибокі наукові знання, отримані в результаті навчання за методикою STEM, дозволяють дитині вирости новатором – двигуном розвитку людства [1]. Слід зауважити, що не дивлячись на стрімкий розвиток даної освітньої методики, можуть пройти роки, поки вона буде широко поширена в українських школах.

У межах STEM надзвичайно ефективним є такий вид роботи, як кейс-метод (від англ. Case study – вивчення ситуації), відомий у вітчизняній освіті як метод ситуативного навчання на конкретних прикладах.

Кейс-метод або метод ситуаційних вправ є інтерактивним методом навчання, який дає змогу наблизити процес навчання до реальної практичної діяльності спеціалістів. Він сприяє розвитку винахідливості, вмінню вирішувати проблеми, розвиває здібності проводити аналіз і діагностику проблем [3]. Перевагою нової технології є і те, що учень на уроках фізики може застосувати отримані знання не тільки при вирішенні абстрактних завдань з підручника, а розв'язати реальну проблему з життя, яку він і буде вирішувати

після закінчення навчання. Розбір кейсів сприяє активному засвоєнню знань і накопиченню певного багажу практичної інформації, яка може виявитися в житті більш корисною, ніж теоретичні знання. Також в процесі розбору кейсів розвиваються аналітичні, творчі та комунікативні навички, вкрай необхідні в сучасному світі.

Виділимо основні суттєві риси навчальної ситуації, яку можна вирішити на уроці фізики за допомогою кейс-методу:

- навчальна ситуація спеціально готується (створюється, редагується, конструюється) з урахуванням цілей навчання науки «фізика»;
- пропонуване навчальне завдання і представлений до неї кейс повинні сприяти розвитку умінь дитини аналізувати конкретну інформацію, простежувати причинно-наслідкові зв'язки, виділяти ключові проблеми і (або) тенденції, пов'язані з поставленою проблемою;
- використовувана навчальна ситуація повинна створити творчу і одночасно цілеспрямовану, керовану атмосферу в процесі обговорення та отримання можливих способів її вирішення;
- пропонуваний кейс до даної навчальної задачі повинен відповідати навчальному курсу (програмі) з фізики;
- пропонуваний кейс спрямований на формування певних особистісних якостей і можливо професійних навичок в контексті конкретного наукового світогляду [2].

Яка ситуація може бути вирішена на уроці фізики за допомогою кейс - методу? На наш погляд, це ситуація, пов'язана з вивченням фізики і задовольняє таким умовам:

- вивчення останніх наукових відкриттів і можливих напрямків їх застосування;
- сучасна актуальна проблема (розв'язання якої в основному пов'язано зі знанням фізичних законів), здатна дати продовження ситуації в майбутньому;
- більш-менш типова ситуація, що збігається в головному - теорії питання;
- велика кількість інформації, аналіз якої не тривіальний і вимагає пошуку додаткової інформації.

Кейс - метод можна використовувати на тих уроках фізики, де потрібен аналіз великої кількості наукової літератури і документів. Як приклад, можна навести такі теми, вивчення яких можна здійснити за допомогою кейса: «Вирішення енергетичної проблеми в районі, де ви живете», «Сучасні енергетичні джерела: переваги та недоліки», «Випромінювання. Сучасне застосування випромінювань: користь і шкода» та інші. Вибір на користь застосування кейсів на уроках фізики учителем повинен здійснюватися з урахуванням навчальних цілей і завдань, особливостей навчальної групи, їх інтересів і потреб, рівня компетентності, регламенту та багатьох інших чинників, що визначають можливості впровадження кейс-технологій, їх підготовки і проведення [2].



Таким чином, «кейс-метод» відповідає загальним цілям навчання: засвоєння змісту й відпрацьовування навичок на необхідному рівні, особистісний розвиток учня, розвиток аналітичних навичок і вміння працювати в команді, здатність вислухати й зрозуміти альтернативну точку зору, уміння виробляти узагальнююче рішення з урахуванням альтернатив, планувати свої дії й передбачати їхні наслідки.

#### Література:

1. 5 питань про STEM-освіту: що воно таке і чому змінює долю наших дітей Стаття. Лабораторія Систем Відкритої Освіти.- 2016 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://hobbytech.com.ua/5-питань-про-stem-освіту/>
2. Мастер-клас "Применение кейс-технологии на основе деятельностного подхода при обучении физике" [Электронный ресурс]. – Режим доступу : <http://festival.1september.ru/articles/633094/>– Загл. с экрана.
3. Сурмін Ю. П. Кейс-метод: становлення та розвиток в Україні / Ю. П. Сурмін // Вісник Національної академії державного управління при Президентові України. - 2015. - № 2. - С. 19-28. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vnadu\\_2015\\_2\\_5](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vnadu_2015_2_5)

## ШЛЯХИ РЕАЛІЗАЦІЇ STEM-ОСВІТИ УЧНІВ З ФІЗИКИ

*Соколова Г.О., Гончаренко Т.Л.*

*Херсонський державний університет*

**Актуальність теми:** Зміни, що відбуваються у суспільстві і науці висувають нові вимоги до підготовки молоді, та, відповідно, до структури та якості освіти. Одним з останніх напрямів оновлення та інноваційного розвитку освіти виступає STEM-орієнтований підхід до навчання, який підвищує популярність інженерно-технологічних професій серед молоді, формування стійкої мотивації у вивченні STEM-дисциплін [2]. STEM-освіта (від англ. Science – природничі науки, Technology – технології, Engineering – інженерія, проектування, дизайн, Mathematics – математика) спрямована на розвиток логічного мислення, технічної грамотності, новаторських та винахідницьких здібностей учнів, формування у них уміння вирішувати поставлені завдання, та є важливою для людей різного віку. Навички, які можна здобути під час такого навчання, є необхідними у багатьох галузях. Фізика як природнича дисципліна має широкі можливості в реалізації поставлених цілей.

У зв'язку з цим **мета статті** полягає у визначенні можливих шляхів реалізації STEM-освіти учнів з фізики. Досягнення поставленої мети вимагає виконання наступних **завдань**: аналіз науково-методичної літератури і Інтернет-джерел з метою визначення стану та можливих шляхів реалізації означеної проблеми.

Аналіз літератури [1-6] з теми дослідження дозволив визначити, що:

- проблемі реалізації основних засад STEM-освіти присвячені роботи вітчизняних та зарубіжних науковців, серед яких О. Бочкова, А. Волков, С.

Горинський, І. Кіт, Н.Кушнір, Д. Ліванов, Г. Матеїк, С. Меняйлов, В. Рохлов, Ж. Рудницька, І. Сліпухіна, С. Сосновський, А. Федоренко, В. Шарко та ін. [5]. Проте, незважаючи на надбання вчених в напрямку реалізації STEM-освіти, питання визначення шляхів реалізації STEM-освіти з фізики розглянуті недостатньо, що свідчить про необхідність наукового пошуку у даному напрямі;

- основними завданнями закладів освіти спрямованих на реалізацію STEM-освіти учнів з фізики є: формування інтересу і залучення учнів до активного дослідження фізичних процесів та явищ; сприяння реалізації компетентнісного, особистісно-орієнтованого і діяльнісного підходів у фізичній освіті; удосконалення роботи з школярами за науково-технічним та дослідницько-експериментальним напрямками; виявлення і підтримка здібної молоді; формування творчих зв'язків юних дослідників з викладачами вищих навчальних закладів; сприяння масовому залученню учнів основної школи до участі в позаурочній роботі з фізики та активізації роботи учнівських творчих об'єднань, гуртків [2]. Реалізація означених завдань може відбуватися як під час навчання дітей у закладах загальної середньої освіти та і в позашкільних навчальних закладах;

- основними шляхами впровадження STEM-освіти вчені визначають:

1) використання міждисциплінарних зв'язків при викладанні природничих наук (зокрема, фізики) та математики, інтегрованих уроків і курсів, залучення учнів до експериментально-дослідної та проектно-дослідницької діяльності (зокрема, виконання міжпредметних проектів) [1, 4, 6] та організація експериментально-дослідницької діяльності з фізики в умовах позашкільних закладів;

2) залучення дітей до знайомства зі STEM-напрямами самостійно або у закладах позашкільної освіти - STEM центрах та різноманітних курсах;

3) створення мережі STEM-центрів, STEM-лабораторій, STEM-амбасад, бази даних навчальних закладів, які впроваджують напрями STEM, що сприятиме удосконаленню системи ранньої профорієнтації молоді та її мотивації до вступу на природничі та інженерні спеціальності [2];

4) створення STEM-центрів/лабораторій на базі вищих, загальноосвітніх, позашкільних навчальних закладів, наукових лабораторій, що мають відповідну матеріально-технічну базу, фахівців, навчальні програми з природничо-математичних наук, технологій, програмування, робототехніки для організації ефективної науково-проектної роботи школярів [3];

5) участь молоді у конкурсах, олімпіадах, конференціях, турнірах, наукових пікніках, фестивалях та інших інтелектуальних змаганнях [2], роботі МАН-лабораторій, віртуальних лабораторій з фізики, хімії, біології та інших наук, відвідування музеїв з інтерактивним науковим обладнанням і можливостей інших Інтернет-ресурсів. Аналіз Інтернет-ресурсів щодо можливостей їх використання з метою реалізації STEM-освіти наведений у таблиці 1.

Таблиця 1.

**Можливості використання Інтернет-ресурсів з метою реалізації STEM-освіти в Україні**

№	Назва	Предмет	Посилання або адреса
<b>Youtube-канали та Інтернет-джерела</b>			
1.	Галілео	Фізика, хімія, біологія	<a href="https://goo.gl/cKdxep">https://goo.gl/cKdxep</a>
2.	GetAClass	Фізика	<a href="https://goo.gl/m5xgSs">https://goo.gl/m5xgSs</a>
3.	IT-портал GeekBrains	Програмування	<a href="https://goo.gl/RJZRmS">https://goo.gl/RJZRmS</a>
5.	Homemade channel	Фізика, хімія	<a href="https://goo.gl/ZFGxLq">https://goo.gl/ZFGxLq</a>
6.	Science Vetal	Робототехніка, фізика	<a href="https://goo.gl/zm5fWe">https://goo.gl/zm5fWe</a>
7.	Віртуальна школа	Фізика, астрономія, біологія, екологія, географія	<a href="https://pustunchik.ua/online-school">https://pustunchik.ua/online-school</a>
<b>Музеї, майстер-класи, курси</b>			
8.	Музей цікавої науки	Фізика, хімія, біологія	м. Одеса, <a href="http://min.od.ua">http://min.od.ua</a>
9.	STEM-школа при ХДУ	Фізика, робототехніка, бізнес-школа	м. Херсон, <a href="https://goo.gl/ebqsuy">https://goo.gl/ebqsuy</a>
10.	New Generation	Фізика, хімія, біологія	м. Київ, <a href="http://newgen.net.ua">http://newgen.net.ua</a>
11.	Шалена лабораторія	Фізика, хімія	м. Львів, м. Вінниця <a href="https://madlabshow.com.ua">https://madlabshow.com.ua</a>
12.	Дуже наукове шоу	Фізика, хімія	м. Львів <a href="https://goo.gl/8TRqNB">https://goo.gl/8TRqNB</a>
13.	Музей науки Експериментаніум	Фізика, хімія	м. Київ, <a href="http://experimentanium.com.ua/shou/">http://experimentanium.com.ua/shou/</a>
14.	Освітній простір «Гравітація»	Фізика, хімія, біологія, астрономія	м. Харків <a href="http://gravitation.org.ua">http://gravitation.org.ua</a>

**Висновки.** Узагальнюючи вищенаведене, можна констатувати, що STEM-освіта є одним з пріоритетних інноваційних напрямів освіти в Україні та світі в цілому, головною метою якої є формування і розвиток розумово-пізнавальних і творчих якостей молоді, рівень яких визначає конкурентну спроможність на ринку праці; удосконаленні науково-дослідної та інженерної освіти в навчальних закладах. Реалізація STEM-освіти учнів з фізики може відбуватися у середніх загальноосвітніх навчальних закладах, позашкільних навчальних закладах, в тому числі спеціально створених з цією метою.

**Література:**

1. Кушнір Н.О., Валько Н., Осіпова Н., Базанова Т. Experience of Foundation STEM-School URL: [http://ceur-ws.org/Vol-2104/paper\\_241.pdf](http://ceur-ws.org/Vol-2104/paper_241.pdf)
2. Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2017/2018 навчальний рік. URL: <https://goo.gl/Lu6GS7>
3. Проект концепції STEM-освіти в Україні. URL: [http://mk-kor.at.ua/STEM/STEM\\_2017.pdf](http://mk-kor.at.ua/STEM/STEM_2017.pdf)
4. Сліпучіна І.А., Чернецький І.С. Використання цифрового вимірювального комплексу в STEM орієнтованому освітньому середовищі. Інформаційні технології в освіті й науці : зб. наук. пр. Мелітополь: Вид-во МДПУ ім. Богдана Хмельницького, 2016. Вип. 8. С.261-272
5. Соколова Г.О., Гончаренко Т.Л. STEM-освіта учнів з фізики у літніх оздоровчих таборах. Пошук молодих. Збірник матеріалів Всеукр. студентської наук.-практ. конф.

[«STEM-освіта як напрям модернізації методик навчання природничо-математичних дисциплін у середніх і вищих навчальних закладах»], (Херсон, 26-27 квітня 2018 р.). 2018. №18. С.50-52

6. Шарко В.Д. Напрями модернізації системи шкільної освіти в умовах переходу на STEM- навчання. STEM-освіта як шлях до інноваційного розвитку національної освіти: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю (20-28 жовтня 2016 року, м.Херсон)/ за ред. Г.С.Юзбашевої. Херсон: КВНЗ «Херсонська академія неперервної освіти», 2016. С.6-9

## **ВИНАХІДНИЦЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ УЧНІВ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ**

***Схаб Н. Р., Міщук Н. Й.***

*Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка*

Серед пріоритетів державної політики розвитку освіти в Україні визначена її особистісна орієнтація, яка передбачає приділення особливої уваги практичній і творчій складовим навчальної діяльності учнів. У «Державному стандарті базової і середньої освіти» (2011 р.) у вимогах до рівня загальноосвітньої підготовки учнів зроблено акцент на зростанні ролі уміння здобувати інформацію з різних джерел, засвоювати, поповнювати та оцінювати її, застосовувати способи пізнавальної та творчої діяльності [1].

Винахідницька діяльність належить до категорії творчої технічної діяльності, оскільки результати цієї діяльності мають специфічну якість суб'єктивної новизни для учнів. Процес винахідницької творчості має ознаки пошукової діяльності, в основі якої лежить пошук оригінальних розв'язків творчих технічних задач. Зміст пошукової діяльності зводиться до визначення напрямку пошуку і величини пошукової області та використаних способів знаходження ідеї технічного розв'язання винахідницьких задач. Процесуальна складова пошукової діяльності характеризується етапами аналізу умови винахідницької задачі з метою формування готовності до висування гіпотез, висування гіпотез, перевірки гіпотез, реалізації ідеї технічного розв'язання винахідницької задачі з метою отримання нового технічного результату. [3, с. 7].

Алгоритмічна методика пошуку ідей технічного розв'язання винахідницьких завдань або алгоритм розв'язання винахідницьких задач (АРВЗ) був запропонований Г. Альтшуллером [4]. Алгоритм допомагає організувати й активізувати розумову діяльність суб'єкта творчості, відсікати неперспективні спроби, звужувати пошукове поле.

Структура алгоритмічної методики така: залучення до винахідницької ситуації; постановка винахідницького завдання; формування моделі завдання (елемент, що діє – «інструмент», елемент, що сприймає дію – «виріб»); мета моделі – звуження області пошуку); вибір елемента моделі, який простіше

змінити (інструмент); формулювання ідеального кінцевого результату (ІКР) (орієнтація на ІКР дозволяє вийти на передбачення наслідків); вибір зони елемента, що не задовольняє ІКТ та формулювання технічного протиріччя (ТП); використання евристичних прийомів для усунення ТП або формулювання фізичного протиріччя (ФП) – причини технічного протиріччя [4].

В ході дослідження нами були розроблені винахідницькі завдання для застосування в освітньому процесі з біології, які доцільно використовувати на різних етапах уроку, як результат взаємодії учителя та учнів з метою формування творчої особистості.

Як приклад, продемонструємо винахідницьку задачу, яку можна використати на уроках біології у 7 класі.

Існує проблема: як запобігти виходу диких звірів на автостради, щоб вони не потрапляли під колеса автомобілів, а також не заходили до поселень. Різні пастки й огорожі малоефективні й економічно не вигідні. Як бути?

ІКР: звірі не виходять на автостради.

Підказка. Розгляньте ресурси. Чого «за визначенням» бояться звірі? Що може їх зупинити?

Під час розв'язання доцільно знайти варіанти розв'язків і оцінити ефективність. Наприклад, чи ефективно побудувати огорожу вздовж усього шосе?

Можлива відповідь 1. У Західній Німеччині вздовж доріг і навколо міських окраїн почали розвішувати на гілках дерев предмети з пористої гуми, просоченої речовиною, що імітує запах людини. Для людського нюху вони злегка пахнуть лимоном, а тварини розрізняють у них запахи масляної кислоти, амоніаку й інших компонентів людського поту. Птахи не бояться цього запаху, а кабани, лосі, зайці, козулі й інші тварини перестають виходити на дороги і тим самим уникають зіткнення з машинами.

Можлива відповідь 2. Відомо, що величезна кількість тварин (їжаки, дрібні хижачки, жаби) гине під колесами автомобілів. Якщо прокласти під полотном дороги труби, то живі істоти швидко звикнуть до них і успішно користуватимуться ними. Так, на Алясці зробили тунелі для лосів, завдяки яким кількість зіткнень лосів з автомобілями значно зменшилося. Крім того уздовж шосе була встановлена триметрова сітка.

Можлива відповідь 3. Запропоновано встановлювати на машинах ультразвукові свистки, що видають звук тільки у разі наявності сильного потоку повітря. Коли машина рухається, напір повітря достатній для включення свистка. Люди його не чують, а тварини чують, і це попереджає їх про рух машини.

Запропонуйте серію експериментів для перевірки факту, гіпотези.

#### Література:

1. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти (2011 р.) [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
2. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF>.
3. Давидьон А. Винахідницькі задачі як засіб розвитку творчих здібностей учнів // Фізика та астрономія в школі. – 1998. – № 2. – С. 35–38.
4. Іванчук А. В. Основи винахідницької діяльності: навчальний посібник / А. В. Іванчук. – Вінниця: ТД «Едельвейс і К», 2012. – 170 с.
5. Офіційний фонд Г. С. Альтшуллера [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.altshuller.ru>.

## ПРОЕКТНІ ТЕХНОЛОГІЇ STEM-ОСВІТИ

*Тирінова А. О.*

*Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова*

STEM-освіта – це створення умов для гармонійного формування науково-орієнтованої освіти на основі модернізації не лише математично-природничого, а й суспільно-гуманітарного напрямів освіти, це широкий вибір професійно-особистісного розвитку.

Основним принципом упровадження STEM-освіти є особистісний підхід, який орієнтується на вікові, індивідуальні особливості учнів, їхні нахили та інтереси.

STEM-освіта об'єднує в собі міжпредметний та **проектний** підходи, тому що саме **проектна діяльність** створює умови для творчого саморозвитку та самореалізації учнів, формує їх мовленнєві, соціокультурні та інформаційні компетенції. Вивчення навчального матеріалу повинно відбуватися по темах, які поєднують декілька предметів, матеріал яких тісно пов'язаний між собою та мають практичне застосування, адже головне, щоб учень не тільки продемонстрував результати своєї роботи, а й усвідомив, де на практиці зможе їх застосувати. Це дає їм можливість набути власного досвіду, бути більш упевненими у власних силах, вчить іти до визначеної мети, долати перешкоди, перевіряти свою роботу багато разів, але не зупинятися перед труднощами [2].

**Метод проектів** – освітня технологія, спрямована на здобуття учнями знань у тісному зв'язку з реальною життєвою практикою, формування в них специфічних умінь і навичок завдяки системній організації проблемно-орієнтованого навчального пошуку.

**Дослідницькі проекти** потребують чітко продуманої структури, визначеної мети, актуальності проекту для всіх учасників, соціальної значимості, продуманих методів роботи.

**Творчі проекти** не мають чітко продуманої структури, вона розвивається, підпорядковуючись інтересам учасників проекту. Оформлені результати можуть бути у вигляді збірника, сценарію, програми свята тощо.

Структура **ігрових проектів** залишається відкритою до їх закінчення. Учасники проекту беруть на себе певні ролі. Результати можуть визначатися на початку проекту або до його завершення. Найвищим є високий ступінь творчості.

**Інформаційні проекти** спрямовані на збір інформації, її аналіз та узагальнення фактів. Вони потребують чіткої структури, можливостей систематичної корекції під час проектної діяльності. До обов'язкових структурних елементів належать:

- мета проекту - результат (стаття, реферат, доповідь, відеоматеріали тощо);
- предмет інформаційного пошуку - поетапність пошуку з визначенням результатів - аналітична робота над зібраними фактами - висновки - корекція, у разі потреби подальший пошук інформації - аналіз нових даних - висновки - оформлення результатів.

**Практично орієнтовані проекти** відзначаються чітко визначеним із самого початку результатом діяльності учасників проекту, який зорієнтований на соціальні інтереси самих учасників роботи (газета, документ, відеофільм, спектакль, програма дій, проект закону, довідковий матеріал тощо) Потребують продуманої структури, навіть сценарію діяльності учасників із визначенням функції кожного. Дуже важливо добре організувати координаційну роботу через обговорення, корекцію спільних дій, презентацію отриманих результатів та можливих способів використання їх на практиці, зовнішню оцінку проекту [1].

Дослідно-проектна діяльність учнів – це один з ефективних засобів формування їх компетентностей під час STEM-навчання.

Під час виконання навчальних проектів активізується інтегрована дослідницька, творча діяльність учнів, спрямована на отримання самостійних результатів під керівництвом учителя.

У процесі вивчення різних тем під час дослідно-проектної діяльності окремі учні або групи разом з учителем розробляють теми навчальних проектів, досліджують відповідні питання, роблять висновки, готують різного виду презентації, захищають проекти [3].

Таким чином, необхідно розвивати творче середовище для виявлення особливо обдарованих учнів, надавати можливість розвивати їх здібності, всіляко їх підтримувати у проектній діяльності. Участь у різноманітних творчих конкурсах, всеукраїнських турнірах юних фізиків, математиків, хіміків, винахідників і раціоналізаторів тощо спонукає до глибшого вивчення предмета, формує креативність, аналітичне мислення, вчить толерантному веденню дискусії. Це один із способів навчання молоді інтелектуальної еліти, здатної успішно реалізовуватися в сучасному світі. Тому впровадження STEM-освіти є продуктивною мотивацією до здійснення проектної, дослідницької діяльності учнів, участі їх у різноманітних конкурсах.

#### Література:

1. Вікіпедія. – Режим доступу : [https://uk.wikipedia.org/wiki/Проектні\\_технології\\_в\\_навчанні](https://uk.wikipedia.org/wiki/Проектні_технології_в_навчанні)
2. Іванченко Н. М. Принципи впровадження та переваги STEM-освіти. – Режим доступу : [timso.koippo.kr.ua/.../ivanchenko-nataliya-mykolajivna-pryntsyru-vprovadzheniya-t..](http://timso.koippo.kr.ua/.../ivanchenko-nataliya-mykolajivna-pryntsyru-vprovadzheniya-t..)
- Кірсанова Т. М. Педагогічна рада «STEM-освіта : впровадження та перспективи розвитку». – Режим доступу : <https://vseosvita.ua/.../pedagogicna-rada-stem-osvita-vprovadzhenia-ta-perspektivi-roz...>

## РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИНЦИПУ НАОЧНОСТІ У ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ

*Харечко О.О., Коробова І.В.*  
*Херсонський державний університет*

Процес пізнання людиною матеріального світу починається з живого споглядання. З цього починається і пізнавальна діяльність учня в навчанні. У даному процесі можуть брати участь слух, зір, нюх, дотик і смак. Дослідження педагогів і психологів показали, що найкраще сприйняття забезпечує поєднання зображення із словесною інформацією - «слово-наочність»: при зоровому сприйнятті сприймається відразу безліч деталей, а слово допомагає виділити для осмислення головне [1].

Проблема застосування наочних засобів навчання не нова. Великі дидакти Я.А.Коменський, І.Г.Песталоцци, К.Д.Ушинський, В.В.Половцов, Б.Є.Райков, Л.В.Занков та інші зробили великий внесок у розвиток дидактичних принципів, зокрема, принципу наочності [2].

Інформатизація суспільства, що відбувається швидкими темпами, вносить свої корективи у процесі сприйняття, переробки та засвоєння нової інформації людиною. В наш час людство отримало новий потужний інструментарій у вигляді комп'ютерних технологій. Зараз один комп'ютер на уроці фізики може замінити майже всі традиційні засоби навчання. У зв'язку з цим, виникає *нове бачення старої проблеми* – способів унаочнення навчання.

У сучасній школі існує протиріччя між потребами суб'єктів навчання (учнів та вчителів) у полегшенні процесу засвоєння великого обсягу нової інформації та нестачею методичних матеріалів наочного характеру для вирішення зазначеної проблеми. Таким чином, проблема впровадження принципу наочності залишається актуальною і потребує нових підходів до її вирішення.

*Метою* нашого дослідження є розробка методичного забезпечення наочного характеру при вивченні фізики у загальноосвітній школі, зокрема, задач-анімацій з механіки.

Відомо, що розв'язування задачі завжди пов'язане з певними труднощами з'ясувати фізичне явище або процес, про які йдеться в умові. Унаочнення умови задачі допомагає учню уявити фізичну ситуацію задачі. У межах дипломного дослідження нами розроблено систему задач-анімацій з механіки, що полегшує процес розв'язання, зокрема: допомагає учню краще уявити фізичну сутність задачі, обрати математичну модель її розв'язку, проаналізувати отриманий результат на правдоподібність.

У нашому дослідженні розглядається випадок використання комп'ютера для створення *фізичної моделі задачі*, яка не утруднює, а *полегшує, унаочнює її розв'язання*. Це можливо зробити, якщо малюнок до задачі (фізичну модель) подавати порціями, поступово, по мірі аналізу її умови, підходів до розв'язання [3].

Як приклад, нижче наведено скрин-шоти етапів розв'язання задачі з механіки на застосування закону збереження повної механічної енергії.

Унаочнення розв'язування задачі здійснюється шляхом поступового, «порційного» розгортання процесу її аналізу (рис. 1-3).



### Закон збереження та перетворення енергії

#### Задача №1

З якою початковою швидкістю  $v_0$  треба кинути вниз м'яч з висоти  $h$  щоб він підстрибнув на висоту  $2h$ ? Вважати удар об землю абсолютно пружним.

Дано:

$h_1 = h$

$h_2 = 2h$

$v_0 = ?$



I

Виконуємо пояснювальний рисунок:  
М'яч падає на землю з висоти  $h_1$

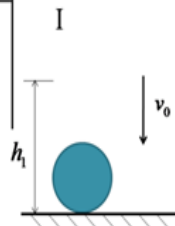
Рис.1. Умова та короткий запис задачі, її унаочнення

Дано:

$h_1 = h$

$h_2 = 2h$

$v_0 = ?$



I

Виконуємо пояснювальний рисунок:  
М'яч падає на землю з висоти  $h_1$

В початковий момент м'яч мав потенціальну енергію  $W_{p_1} = mgh$

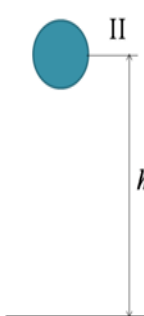
Та кінетичну енергію  $W_{k_1} = \frac{mv^2}{2}$

Дано:

$h_1 = h$

$h_2 = 2h$

$v_0 = ?$



II

Після удару об поверхню землі м'яч рухається вертикально вгору на висоту  $h_2$ .

В цьому кінцевому положенні потенціальна енергія буде:  $W_{p_2} = mgh_2$


Рис.2. Моделювання фізичного явища за допомогою анімації

Дано:

$h_1 = h$

$h_2 = 2h$

$v_0 = ?$



II

За законом збереження енергії:

$$W_{p_1} + W_{k_1} = W_{p_2}$$

Підставимо значення

$$mgh + \frac{mv_0^2}{2} = 2mgh$$

Отже, маємо

$$v_0 = \sqrt{2gh}$$

Рис.3. Знаходження розв'язку задачі

Практична значущість одержаних результатів полягає у можливості застосування вчителями фізики розроблених методичних матеріалів (задач-анімацій) під час розв'язування задач з фізики у загальноосвітньому навчальному закладі.

**Література:**

1. Ващенко Г. Загальні методи навчання: підручник для педагогів. – Видання перше. /Г.Ващенко – К. : Українська Видавнича Спілка, 1997. – 441 с.

2. Коменский Я.А., Локк Д., Руссо Ж.-Ж., Песталоцци И.Г. Педагогическое наследие /Я.А.Коменский, Д.Локк, Ж.-Ж.Руссо, И.Г.Песталоцци /Сост. В.М.Кларин, А.Н.Джуринский. – М.: Педагогика, 1989. – 416 с. – (Б-ка учителя).

3. Желуденко П.С. Компетентність учителя у використанні наочності під час розв'язування фізичних задач / П.С.Желуденко, І.В.Коробова // Пошук молодих: матеріали Всеукр. студ. наук.-практ. конф. [«Формування компетентностей учнів і студентів засобами природничо-математичних дисциплін»], (Херсон, 19-20 квітня) / [уклад.: Шарко В.Д., Коробова І.В.]. – Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2012. – Вип.11. – С.53-55.

## **РОЗДІЛ 3**

### **ДОСЛІДНИЦЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ УЧНІВ ТА СТУДЕНТІВ ЯК НАПРЯМ ЇХ STEM-ОСВІТИ**

#### **СІРКОВОДЕНЬ У ЧОРНОМУ МОРІ**

*Андрієвський Д., Шепель А.Ю.*

*МІПО імені адмірала Ушакова*

Наявність сірководню в Чорному морі – одна із самих відомих і незвичайних властивостей моря. Океанологи приділяють велику увагу вивченню вмісту сірководню і його зміні. Цікавість до цього питання особливо загострилась в зв'язку з тенденцією до накопичення сірководню в морі в умовах посиленого антропогенного впливу в 1980-1990 рр., про що свідчить різке збільшення вмісту багатьох органічних і неорганічних речовин [1]. Спостерігалися випадки підйому сірководню до 60 м, утворення відносно крупних сірководневих зон в літні сезони на північно-західному шельфі моря і в районі Південного берега Криму під впливом антропогенних факторів [1,2]. Створили загрозу біологічній продуктивності, рибальству і рекреаційним ресурсам моря. В останні роки ситуація стабілізувалася і спостерігається тенденція до покращення.

На сьогодні відомі три головні джерела сірководневого забруднення водоймищ. Перше – відновлення сульфатредуючими бактеріями сульфатів при розкладенні мертвої органічної речовини. Друге – сірководень виділяється при гнитті органічних залишків, які містять сірку. І, нарешті, він може поступати із земної кори з гідротермальними водами і через тріщини морського дна.

Буде сірководень накопичуватися чи ні, залежить від швидкості його окислення і від інтенсивності мікробіологічних процесів. Надходження кисню в сірководневу зону обумовлено швидкістю обміну між нижніми, більш важкими, і верхніми шарами води. Чим сильніше змінюється густина з глибиною, тим менший притік кисню.

В Чорне море впадають великі річки і через Босфор – більш важка соляна вода Середземного моря. В результаті в товщі чорноморських вод виникає різкий стрибок густини – галоклин, який не стоїть на місці. Сірководнева зона починається під галоклином, який перешкоджає доступу кисню із верхніх шарів.

Згідно з даними інститутів, які ведуть дослідження Чорного моря, екологічна ситуація погіршилася. В водах виявлено надлишок органічних речовин. Відбулися зміни в біологічних структурах – практично зникли риби-хижаки, скоротилося поголів'я дельфінів, розмножилася медуза аурелія, зникає придонне поле водорості філофори. В північно-західній мілководній зоні з'являються обширні заморні зони.

Теоретичне моделювання на ЕОМ і польові дослідження показують, що основним джерелом поповнення запасів сірководню в Чорному морі є відновлення сульфатів мікроорганізмами.

Зарегулювання стоків річок зменшує об'єм прісних вод, які поступають у верхній шар моря, що покращує вертикальний водообмін. З іншого боку, промислові, побутові і сільськогосподарські стоки збільшують кількість метрової органічної речовини і, відповідно, сірководню.

Можна сказати, що фактично все Чорне море «мілководне» – киснева зона в середньому тримається на глибині біля 160 м. Якщо в справжніх мілководних морях тут розташоване тверде дно, то в Чорному морі замість нього – хитка межа сірководневої зони, яка жадібно поглинає кисень. Тому Чорне море дуже чутливе до забруднення. Основна їх кількість поставляється зі стоками в прибережну зону, тому саме її екосистема визначає вміст сірководню в глибинах Чорного моря.

#### Література:

1. Гидрометеорология и геохимия морей. Том IV. Вып.3. Современное состояние загрязнений вод Черного моря/ Губанов В.И. – Севастополь: «Экоси-Гидрофизика», 1996. – 230с.
2. Кравец В.Н. Динамика сероводорода в Черном море// Тр. УкрНИГМИ. Вып. 246, 1998. – С. 188-193.

### СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ КРИОПРОТЕКТОРНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СИНТЕТИЧНОГО РЕГУЛЯТОРА РОСТУ СТОСОВНО ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ ПРОРОСТКУ ЯЧМЕНЮ

**Божонок В.С., Сидорович М.М.**

*Херсонський державний університет*

Чимало ефектів, що спричинені дією низьких позитивних температур на культурні рослини, можна розглядати як ознаки неспецифічної стресової реакції. До них, зокрема, відносять зменшення рН, яке пов'язане з гальмуванням роботи протонних pomp, і вмісту основних рістстимулюючих гормонів (Зауралов, 1995). Сільське господарство на сучасному етапі нестабільності кліматичних умов потребує захисту врожаїв від вказаного абіотичного чинника довкілля. Ураховуючи вище вказане і доведену раніш наявність протекторних властивостей стосовно промислової стічної води (з масло-сир заводу) в нового класу синтетичних регуляторів росту рослин – похідних спірокарбону (Ковальова, Сидорович, 2018; Коноваленко, Сидорович, 2018), можна припустити, що ці препарати мають і криопротекторні властивості.

Тому метою дослідження стало вивчення температурного впливу на процес формування проростку однодольних і спроможності в таких умовах похідного спірокарбону – його комплексу з бурштиновою кислотою (СБ) – захистити цей процес.

**Матеріали і методи дослідження.** Насіння ячменю *Hordeum vulgare L.*

проростили 2 доби за загально визнаною методикою в чашках Петрі в термостаті при  $t = 26^{\circ}\text{C}$ . Температурний вплив створювали при  $t = 10^{\circ}\text{C}$  у холодильнику.

Таблиця 1

**Загальна схема проведення дослідження комбінованої дії температурного і антропогенного чинників на формування проростку ячменю**

ГГод ин. Еекс п.	Групи варіантів						Контроль
	2К	2Е	4К	4Е	6К	6Е	
	Пророщення насіння в термостаті протягом 1 доби при температурі $26^{\circ}\text{C}$ після цього всі варіанти ставимо в холодильник при $t = 10^{\circ}\text{C}$						Насіння пророщували 2 доби при температурі $26^{\circ}\text{C}$
22	Перенести до термостату на 1 добу і проростити при $t = 26^{\circ}\text{C}$						
44			Перенести до термостату на 1 добу і проростити при $t = 26^{\circ}\text{C}$				
66					Перенести до термостату на 1 добу і проростити при $t = 26^{\circ}\text{C}$		

Таблиця 1 містить послідовність дій, що моделювали такий температурний вплив на процес формування проростку ячменю. Дослідження проводили у трьох групах варіантів: контроль (насіння замочили у дист воді на 1 добу і проростили при  $t = 26^{\circ}\text{C}$ ); 2К-6К група – насіння перед пророщуванням замочували в дист.воді; 2Е-6Е – у комплексі СБ. Після 2-х діб пророщення в кожній чашці Петрі визначали чотири показники, що пов'язані із трьома основними складовими процесу формування проростку: енергію пророщення (ЕП), довжину стебла ( $L_{\text{ст}}$ ), і максимальну довжину коренів ( $L_{\text{к}}$ ), відношення  $L_{\text{кор}}/L_{\text{ст}}$ . Одержані первинні дані обробили статистично з використанням ресурсу Excel і коефіцієнту Ст'юдента.

**Результати дослідження.**

У таблицях 2 і 3 наведені узагальненні дані змін біометричних показників модельної

Таблиця 2

**Динаміка ростових показників фітотесту «пророщене насіння ячменю» з комплексом спірокарбону та бурштиновою кислотою**

$L_{\text{ст}}$		$L_{\text{к}}$	
Контроль			
16,4 ± 0,9		44,9 ± 1,1	
2Е	2К(СБ)	2Е	2К(СБ)
12,8 ± 1,2*#	8,6 ± 0,7*	37,3 ± 1,1*#	34,9 ± 0,9*
4Е	4К(СБ)	4Е	4К(СБ)
13,3 ± 0,8 *	8,8 ± 0,7*	39,0 ± 1,0*#	34,5 ± 1,0*
6Е	6К(СБ)	6Е	6К(СБ)
14,8 ± 0,9#	3,8 ± 0,5*	41,9 ± 1,1*#	28,5 ± 1,0*

# достовірно відрізняється від  $K(СБ) p=0,05$ ; \* достовірно відрізняється від контролю

системи «пророщене насіння ячменю» в експериментальних умовах. Аналіз даних цих таблиць здійснювали за двома позиціями: (1) вплив температурного стресора на біометричний показник (складову процесу формування проростку) і (2) наявність протекторних властивостей СБ стосовно кожної складової вказаного процесу. Аналіз даних таблиць 2 і 3 свідчить, що:

Таблиця 3

**Динаміка значень енергії пророщення і координації росту органів проростків фітотесту «пророщене насіння ячменю» в умовах температурної дії і розчинів комплексу спірокарбону з бурштиною кислотою**

ЕП		Лк/Лст	
Контроль			
85,6 ± 6,8		3,3 ± 0,4	
2Е	2К(СБ)	2Е	2К(СБ)
72,0 ± 8,4*	78,4 ± 4,7	2,8 ± 0,2 *#	5,9 ± 0,9*
4Е	4К(СБ)	4Е	4К(СБ)
82,0 ± 4,1	80,0 ± 10,5	2,9 ± 0,1#	5,3 ± 0,8*
6Е	6К(СБ)	6Е	6К(СБ)
81,2 ± 8,7#	58,4 ± 9,8*	2,8 ± 0,1*#	7,7 ± 1,0*

# достовірно відрізняється від  $K(СБ) p=0,05$ ; \* достовірно відрізняється від контролю

(1) позитивна низька  $t^0$  впливає на процес формування проростку ячменю, водночас, а) для різних складових така дія неоднакова; б) часове посилення впливу достовірно збільшує гальмування процесу росту, зокрема, стебла проростка; в) найменшого впливу зазнає пророщення насіння: достовірні зміни спостерігали лише під час 2-х год. експозиції дії чинника; г) дія низької позитивної  $t^0$  у присутності синтетичного регулятора також впливала на процес формування проростку ячменю, найбільший вплив відчувала його складова – ріст органів.

(2) порівняння двох груп варіантів (Е і К) засвідчило, що комплекс СБ має захисні властивості стосовно процесу формування проростку ячменю від низької позитивної  $t^0$ , зокрема:

– найкраще комплекс захищає процеси росту органів : збільшення часу експозиції чинника з 2 до 6 годин покращує ріст органів, хоча і не забезпечує його на рівні контролю;

– аналогічний вплив зафіксовано для іншої складової – координації росту органів.

Отже, проведене дослідження довело наявність криопротекторних властивостей одного з синтетичних регуляторів росту – похідних спірокарбону стосовно формування проростку однодольних.

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІН МОРФОЛОГІЧНОГО СТАНУ ЕНДОКРИННИХ ЗАЛОЗ ТА ЧЕРВОНИХ КЛІТИН КРОВІ У ОНКОХВОРИХ ЩУРІВ

*Воличенко І.Р., Данилова Т.С., Спринь О.Б.\*, Кошелєва В.Д.\**

*Херсонський академічний ліцей імені О.В. Мішукова*

*\*Херсонський державний університет*

Зростання захворюваності на рак, який уражує найбільш діяльний і працездатний контингент населення, має характер епідемічного лиха та стало не тільки медичною, але й соціальною проблемою.

Недостатнє висвітлення в літературі питань впливу пухлин на ендокринну систему, а саме на аденогіпофіз, щитоподібну залозу, наднирники та червоні клітини крові, і зумовило вибір нашого дослідження.

**Метою** дослідження було простежити зміну морфофункціонального стану секреторних клітин наднирників, щитоподібної залози, аденогіпофіза та морфофункціональні особливості еритроцитів у щурів з перевитою карциносаркомою Уокера W-256.

**Об'єктом** дослідження були препарати контрольних щурів та щурів з перевитою карциносаркомою Уокера W-256.

**Предметом** дослідження були секреторні клітини наднирників, щитоподібної залози, аденогіпофіза та червоні клітини крові контрольних і піддослідних щурів.

Проводили гістологічні, гістохімічні та морфометричні дослідження гістологічного матеріалу гіпофіза, щитоподібної залози, надниркових залоз та периферійної крові контрольних і піддослідних тварин [1, 2, 4].

Шматочки гіпофіза, щитоподібної залози та наднирників були зафіксовані в рідині Буена з подальшою заливкою матеріалу в парафін. Серійні фронтальні зрізи, які мали товщину 5 мкм готували на ротаційному мікротомі. Для приготування оглядових гістологічних препаратів зрізи залоз фарбували гематоксиліном, еозином, паральдегідфуксином (ПАФ) з дофарбуванням азокарміном за Гейденгайном і Хельмі, а також залізним гематоксиліном, хромотропом 2В та суданом 3. Препарати розглядали у світловий мікроскоп.

Морфофункціональний стан щитоподібної залози контрольних і піддослідних щурів оцінювали за кількістю та розмірами фолікулів, щільності колоїду, стану судин [3].

У надниркових залозах контрольних і піддослідних щурів вимірювали товщину клубочкової, пучкової та сітчастої зон кіркової та мозкової речовини, а також знаходили їх середнє значення.

В аденогіпофізах контрольних і піддослідних щурів визначали відсоткове співвідношення ацидофільних та базофільних клітин. Перерахунок проводили на 25 полях зору у 10 тварин кожної групи.

За допомогою окуляр-мікрометра вимірювали діаметри тіл, ядер і ядерць секреторних клітин аденогіпофіза (по 100 клітин для кожного типу) контрольних та піддослідних щурів. А також діаметри фолікул щитоподібної залози та діаметри еритроцитів контрольних та піддослідних щурів.

Об'єми тіл клітин, ядер та ядерць аденогіпофіза вираховували за формулою:

$V = \left(\frac{\pi}{6}\right) \times D^3$ , де  $D$  – середній об'єм тіл та ядер, виражали в  $\mu\text{м}^3$ ;  $\pi=3,14$

Під час проведення дослідів, звертали увагу на кількість і стан кровоносних судин, враховували їх топографію. Визначали ступінь потовщення сполучнотканинних септ в передній долі гіпофізу.

Функціональну активність секреторних клітин аденогіпофіза оцінювали за такими ознаками:

- динаміка зміни середніх об'ємів клітин, їх ядер та ядерць в ацидофільних та базофільних клітинах;
- змінення кількості ацидофільних і базофільних клітин;
- кількість та розташування секреторних гранул в цитоплазмі аденоцитів;
- контакт аденоцитів з судинами.

На початку експерименту та після трансплантації пухлини (через 12 діб) у тварин брали периферійну кров для виготовлення тимчасових препаратів. Мазки крові фарбували за методикою Романовського-Гімза [2]. В мазках крові контрольних та піддослідних тварин підраховували кількість нормальних форм еритроцитів (у 25 полях зору), вимірювали об'єм еритроцитів і звертали увагу на кількість аномальних форм еритроцитів та диференціювали ці форми.

Отримані дані обробляли за допомогою методів варіаційної статистики. Одержані цифрові різниці приймали за вірогідні у випадку  $P < 0,05$ . Значення  $P$  знаходили за таблицею Стьюдента.

У результаті дослідження дійшли до таких висновків:

1. Виявлено, що секреторні клітини ендокринних залоз щурів контрольної групи істотно відрізняються структурною організацією від показників піддослідної.

2. Встановлено, що найбільші морфофункціональні зміни в наднирниках піддослідних щурів спостерігалися у пучковій зоні, найменші – у клубочковій зоні. З'ясовано, що діяльність наднирників під впливом карциносаркоми Уокера W-256 знижується: ліпідні включення в клітинах пучкової зони майже зникають, ця зона синтезує набагато менше глюкокортикоїдів, а у мозковій зоні знижується секреція адреналіну та норадреналіну.

3. Гістологічні дослідження тканини щитоподібної залози щурів, яким було перевито пухлину, показали суттєві зміни її мікроскопічної будови, порівняно зі здоровими тваринами. Забарвлення паренхіми щитоподібної залози онкохворих щурів свідчить про наявність в ній фолікулів двох типів: типові та атипові. Крім того, типові фолікули зустрічаються в паренхімі щитоподібної залози рідше.

4. Виявлено, що у піддослідних щурів з перевитою карциносаркомою Уокера W-256 спостерігається зменшення показників середніх об'ємів тіл, ядер і ядерць секреторних клітин аденогіпофіза, а також їх ядерно-цитоплазматичного співвідношення.

5. Об'єм еритроцитів онкохворих щурів зменшується в порівнянні з об'ємом червоних клітин контрольних тварин. Також у піддослідній групі спостерігається збільшення еритроцитів зміненої форми з одним або множинними гребенями та дегенеративних форм еритроцитів.



6. Встановлено, що еритроцити онкохворих щурів змінюють свій цитоскелет, а саме, з'являється більше аномальних форм еритроцитів, це свідчить про зміни функцій плазмолемми, погіршується проникність цитоплазми і різко знижується кількість гемоглобіну.

7. Вплив пухлини на організм призводить до дисгомеостазу та обумовлює порушення нормальної секреції залоз, що викликає зменшення опірності організму та порушення обміну речовин тощо.

#### Література:

1. Воличенко І.Р. Морфологічні показники еритроцитів хворих щурів, які отримували хіміотерапію / І. Р. Воличенко, О. Б. Спринь, О. Б. Шакало // Пошук молодих. Збір. мат. всеукр. студ. наук.-практ. конф. STEAM – освіта як напрям модернізації методик навчання природничо-математичних дисциплін у середніх і вищих навчальних закладах, (Херсон, 20-21 квітня 2017р) / Укладач: В. Д. Шарко. – Херсон: ХДУ, 2017. – С. 198–199.

2. Загайкан Ю.В. Стан ядер переднього гіпоталамусу щурів під впливом хіміопрепарату/ Ю. В. Загайкан, О.Б.Спринь, М.А. Рембецький, В. Д. Кошелева // Збірник тез X Міжнародної конференції студентів і аспірантів «Молодь і поступ біології, 8-11 квітня 2014 р. Львів: СПОЛОМ. – 2014. – С. 241-242.

3. Колосов А. Е. Современные классификации опухолей / А. Е. Колосов // Перевод с англ. – Кишинев, 1990. – 108 с.

4. Мукасеєва О.Б. Вплив фармакологічних препаратів на морфофункціональні показники гіпоталамо-гіпофізарної системи та червоних клітин крові // 4 Регіональні Новорічні біологічні читання. Збірник наукових праць, Випуск 4 / О. Б. Мукасеєва., В. Д. Кошелева. – Миколаїв: МДУ. –2008.- С. 98–101.

### МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ТОКСИЧНОСТІ І ЦИТОТОКСИЧНОСТІ ФАСОВАНОЇ ВОДИ В М. ХЕРСОНІ ЗА ДОПОМОГОЮ ФІТОТЕСТУ «ПШЕНИЦЯ ОЗИМА НА ПЛАВАЮЧИХ ДИСКАХ»

*Гвоздьова О.В., Сидорович М.М.*

*Херсонський державний університет*

Визначення якості питної води є актуальною проблемою сьогодення. Хоча наукова література містить численні дослідження з проблеми якості бутильованої води інформація щодо її цитотоксичності відсутня. Тому **метою роботи** стало розроблення простої методики визначення токсичності та цитотоксичності фасованої води за допомогою фітотесту «пшениця озима на плаваючих дисках». **Матеріал та методи дослідження.** Для експерименту відібрали 10 варіантів бутильованої води. Спираючись на класифікацію (Гончарук, Архипчук, Терлецька, 2005), до тестування залучили марки «Моршинська» (безпечна вода) – **М1-М5** та «Бон-Буасон» (небезпечна вода) – **Б1-Б5** з різних районів м. Херсону. За еталон прийнята вода з локальної свердловини міста (**еталон 1 і еталон 2**). В якості фітотесту застосували пшеницю озиму, що проростили на плаваючих дисках за методикою (Ковальова, Сидорович, 2018). У дослідженні визначили кількість коренів (Nк) і стебел (Nст.), максимальну довжину коренів (Lmk) і стебел (Lmc), масу стебла

(М), за допомогою ФЕКу концентрацію хлорофілу. Одержані дані обробили статистично. **Результати дослідження.** У таблиці 1 наведені узагальнені дані моніторингу якості води марок «Моршинська» і «Бон-Буасон» за динамікою біометричних показників фітотесту.

Таблиця 1

**Моніторинг якості води марок «Моршинська» і «Бон-Буасон» з різних районів м. Херсону за динамікою біометричних показників фітотесту «пшениця озима на плаваючих дисках»**

Варіант води	Нк	Нст.	Lmk	Lmc	М
Еталон 1	12,8±3,22	6,4±1,89	15,8±6,18	17,0±2,33	0,51±0,11
М1	<b>19,4±2,99*</b>	7,0±1,52	18,2±4,07	16,6±1,11	0,58±0,18
М2	<b>21,6±2,99*</b>	7,2±2,7	16,6±2,08	17,0±2,92	0,57±0,18
М3	<b>20,8±3,45*</b>	7,0±2,15	14,8±5,45	17,0±1,52	0,66±0,27
М4	<b>21,4±2,58*</b>	7,0±0,88	18,4±4,18	16,8±0,56	0,73±0,15
М5	<b>21,0±3,05*</b>	6,4±1,11	19,4±1,11	17,0±1,24	0,60±0,12
Еталон 2	23,2±6,8	8,6±1,2	17,5±3,2	16,4±0,8	0,48±0,10
Б1	30,0±2,5	8,8±1,1	<b>25,2±3,8*</b>	17,8±1,8	0,63±0,12
Б2	25,6±3,7	8,8±0,7	22,7±6,0	16,4±1,6	0,57±0,12
Б3	23,8±8,4	7,0±1,4	17,0±2,5	14,5±1,5	0,48±0,16
Б4	25,4±4,4	8,4±1,3	19,5±2,7	16,0±0,7	0,52±0,10
Б5	22,8±4,4	8,6±1,3	17,8±2,5	16,3±2,5	0,53±0,07

\*- достовірно відрізняється від еталону

Як свідчать дані цієї таблиці, фасована вода двох марок з різних мікрорайонів неоднаково впливає на біометричні показники фітотесту. Так, всі варіанти води марки «Моршинська» за кількістю коренів відрізнялися від еталону. Отже, за цим показником вони містили неякісну воду: вода стимулювала утворення коренів. Відносно марки «Бон-Буасон», тільки варіант Б1 продемонстрував стимулюючу дію на довжину коренів. Отже, проведене дослідження щодо динаміки змін біометричних показників дорослих рослин пшениці, які вирощені на різних варіантів двох марок фасованої води довело, що в м. Херсоні, по-перше, марка «Бон-Буасон» має кращу якість, ніж марка «Моршинська». Нагадуємо, що остання вважається безпечною водою, а Бун-Буасон» - ні. По-друге, марка «Бон-Буасон» значно менше, ніж марка «Моршинська», відрізняється від еталону: 4 з 5 тестованих варіантів містять якісну воду. Стосовно концентрації хлорофілу візуально спиртові витяжки зі стебел відрізнялися одна від одної щодо обох марок. Динаміка показників концентрації хлорофілу у стеблах дорослих рослин, що вирощені в умовах дії води обох марок (табл. 2), суттєво конкретизувала ці спостереження. Як свідчать дані цієї таблиці, усі варіанти води марки «Моршинської» достовірно гальмують фотосинтез. Більшість варіантів іншої марки також гальмує фотосинтез, тобто є цитотоксичними.

Таблиця 2

**Динаміка показників концентрації хлорофілу дорослих рослин *Triticum aestivum* L. в умовах дії бутильованої води марок «Моршинська» і «Бон-Буасон»**

Варіант	Середнє значення	Варіант	Середнє значення
Еталон1	85,0±2,8	Еталон2	96,08±5,93
М1	<b>73,5±4,1*</b>	Б1	<b>65,90±1,71*</b>
М2	<b>42,2±0,9*</b>	Б 2	105,94±4,53
М3	<b>49,2±0,9*</b>	Б 3	<b>51,12±4,54*</b>
М4	<b>51,6±1,6*</b>	Б 4	<b>67,75±4,54*</b>
М5	<b>41,2±0,9*</b>	Б 5	87,46±4,53

\*- достовірно відрізняється від еталону

Як свідчить її аналіз, з 10 варіантів лише два, причому саме небезпечної марки «Бон-Буасон», відповідають якісній питній воді. Ця таблиця підтверджує меншу чутливість фітотесту «пшениця озима на плаваючих дисках», ніж модельної системи «пророщене насіння однодольних» до якості фасованої води, яка вже доведена нами в попередній публікації (Гвоздьова, Сидорович, 2018).

Таблиця 3 містить узагальнені результати тестування якості двох марок у м. Херсон за всіма кількісними показниками фітотесту.

Таблиця 3

**Порівняльна характеристика змін кількісних показників фітотесту «пшениця озима на плаваючих дисках» за дії фасованої води двох марок з різних мікрорайонів м. Херсона**

Варіант води	Нк	Нст.	Лmk	Лmc	М	Концентрація хлорофілу
<b>Марка «Моршинська»</b>						
М1	<b>а</b>					<b>а</b>
М2	<b>а</b>					<b>а</b>
М3	<b>а</b>					<b>а</b>
М4	<b>а</b>					<b>а</b>
М5	<b>а</b>					<b>а</b>
<b>Марка « Бон-Буасон »</b>						
Б1				<b>а</b>		<b>а</b>
Б2						
Б3						<b>а</b>
Б4						
Б5						<b>а</b>

Примітка: **а а** - показник достовірно змінюється порівняно з еталоном

Отже, проведене дослідження щодо розроблення методики визначення токсичності і цитотоксичності фасованої води засвідчило:

– необхідність розроблення такої методики у зв'язку з наявністю у

торгівельній мережі підрбок цього різновиду питної води (Гвоздьева, Сидорович, 2017);

– недостатність використання лише одного фітотесту «пшениці озимої на плаваючих дисках» для її розроблення;

– обов'язкову наявність як складової у такій методиці модельної системи «пророщене насіння однодольних»;

– можливість використання методу фотоелектроколориметрування для визначення цитотоксичності фасованої води.

## ПРО ЧЕТВЕРТИЙ ТИП СИЛ ІНЕРЦІЇ

*Горожанкін Д. О., Івченко В. В.*

*Херсонська державна морська академія*

Розглянемо рух матеріальної точки відносно двох систем відліку: нерухомої системи і такої, що рухається довільним шляхом відносно цієї нерухомої системи. Її положення в просторі відносно нерухомої системи будемо визначати за допомогою радіус-вектора  $\vec{r}$ , тоді як відносно рухомої – за допомогою радіус-вектора  $\vec{r}'$ . Позначимо також через  $\vec{r}_0$  радіус-вектор, що задає положення рухомої системи відносно нерухомої. Тоді  $\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{r}'$ . Знайдемо часові похідні від обох частин цієї рівності. Маємо  $d\vec{r}/dt = \vec{v}$  – миттєва швидкість точки відносно нерухомої системи відліку;  $d\vec{r}_0/dt = \vec{v}_0$  – миттєва швидкість рухомої системи відліку відносно нерухомої системи. Через те, що одиничні орти рухомої системи відліку можуть в процесі її руху змінювати свою орієнтацію в просторі, похідна  $d\vec{r}'/dt$  буде складатися з двох доданків [1, с. 360-361]:

$$\frac{d\vec{r}'}{dt} = \vec{v}' + [\vec{\omega} \times \vec{r}'], \quad (1)$$

де  $\vec{v}'$  – миттєва швидкість тіла відносно рухомої системи відліку;  $\vec{\omega}$  – миттєва кутова швидкість обертання рухомої системи. Тоді  $\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{v}' + [\vec{\omega} \times \vec{r}']$ . Знайдемо тепер часові похідні від обох частин отриманого виразу. З урахуванням (1) та аналогічного до нього виразу для швидкості  $\vec{v}'$  остаточно дістанемо:  $\vec{a} = \vec{a}_0 + \vec{a}' + [\vec{\omega} \times [\vec{\omega} \times \vec{r}']] + 2[\vec{\omega} \times \vec{v}'] + [\vec{\varepsilon} \times \vec{r}']$ . Тут  $\vec{a}$  – прискорення точки відносно нерухомої системи відліку;  $\vec{a}_0$  – прискорення рухомої системи відліку відносно нерухомої системи;  $\vec{\varepsilon} = d\vec{\omega}/dt$  – кутове прискорення рухомої системи відліку.

З урахуванням отриманого виразу другий закон Ньютона  $m\vec{a} = \vec{F}_p$  для рухомої системи відліку переписеться наступним чином:

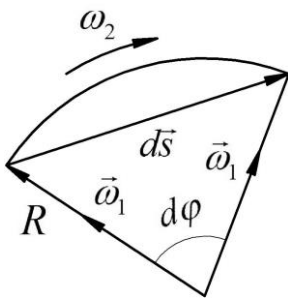
$$m\vec{a}' = \vec{F}_p - m\vec{a}_0 - m[\vec{\omega} \times [\vec{\omega} \times \vec{r}']] - 2m[\vec{\omega} \times \vec{v}'] - m[\vec{\varepsilon} \times \vec{r}']. \quad (2)$$

Другий доданок у правій частині виразу (2) дістав назву поступальної сили інерції; третій – відцентрової сили інерції; четвертий – сила (інерції) Кориоліса і

п'ятий – сила (інерції) Ейлера (азимутальна сила). Перші три типи сил інерції є добре описаними в учебній літературі з фізики. **Метою** нашої **роботи** є висвітлення ефектів, пов'язаних з існуванням сили Ейлера.

З виразу (2) слідує, що сила Ейлера виникає лише за нерівномірного обертального руху системи відліку і є перпендикулярною як радіус-вектору  $\vec{r}'$  (а, отже, й відцентровій силі) так і вектору кутового прискорення  $\vec{\varepsilon}$ . Таким чином, ця сила лежить в площині обертання рухомої системи відліку. Силу Ейлера відчуває людина, що їде на каруселі. На початку її руху сила Ейлера буде реальною силою, яка штовхає людину на задню частину коня; наприкінці руху ця сила штовхає людину до передньої частини коня. Людина на коні, близькому до краю каруселі, сприйме більшу явну силу, ніж людина на коні, що знаходиться ближче до осі обертання. Отже, сила Ейлера є аналогом поступальної сили інерції для обертального руху рухомої системи.

Ми всі бачили як фігуристи збільшують свою кутову швидкість, наближуючи руки до тіла. Розглянемо динаміку цього руху в неінерціальній системі відліку, пов'язаній з самим фігуристом. Руки наближуються до тіла м'язовою силою, яка «працює» проти радіальної відцентрової сили; при цьому



результуюча тангенціальна (дотична) сила, прикладена до рук фігуриста дорівнює нулю. Оскільки в даному випадку ця сила дорівнює різниці поміж силою Коріоліса та силою Ейлера, матимемо:  $2m\omega\dot{\omega} = m\varepsilon r$ . Враховуючи рівності  $v = -dr/dt$ ,  $\varepsilon = d\omega/dt$ , з останнього виразу дістанемо:  $d\omega/\omega = -2dr/r$ . Інтегруючи обидві частини цієї рівності, остаточно отримаємо:  $\omega = \omega_0(l/r)^2$ . Тут  $\omega_0$  – модуль початкової кутової швидкості, тобто кутової швидкості

обертання при повністю випрямлених ( $r=l$ , де  $l$  – довжина випрямленої руки) руках. Таким чином, модуль кутової швидкості зростає по мірі згинання рук. Отриманий вираз, звичайно, є наближенням і не враховує неперервного розподілу маси по довжині руки. Більш точне співвідношення (і альтернативне пояснення) можна дістати, застосовуючи закон збереження моменту імпульсу для системи «тіло-руки» фігуриста.

Зауважимо, що сила Ейлера виникає за будь-якої часової зміни вектора кутової швидкості, в тому числі і коли її модуль лишається сталим а змінюється лише напрямком. В якості прикладу розглянемо випадок, коли вектор сталої за модулем кутової швидкості обертання неінерціальної системи відліку  $\vec{\omega}_1$  додатково рівномірно обертається з кутовою швидкістю  $\vec{\omega}_2$ , спрямованою весь час перпендикулярною до його напрямку. З подібності трикутників, зображених на рис. 1 слідує, що  $d\omega_1/\omega_1 = ds/R = d\varphi = \omega_2 dt$ . Враховуючи, що  $\varepsilon = d\omega_1/dt$ , дістанемо:  $\varepsilon = \omega_2\omega_1$ . Тоді  $\vec{F}_{\text{Ейлера}} = -m[[\vec{\omega}_2 \times \vec{\omega}_1] \times \vec{r}]$ .

#### Література:

1. Сивухин Д. В. Общий курс физики. Учеб. пособие: Для вузов. Т. 1 Механика. М.: «Физматлит», 2005. 560 с.

## ГЕНЕРАТОР ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ КОЛИВАНЬ «КАЧЕР БРОВІНА»

*Денисова А.О., Грабейчук Є.О.*  
*Національний авіаційний університет*

В цьому досліді ми вирішили дізнатися чи можливо у домашніх умовах зробити прилад, у якого принцип дії схожий на котушку Тесли – Качер Бровіна. Качер Бровіна – це пристрій, що створює високу напругу високої частоти – декілька кіловольт. Також важливо зазначити, що практичного використання цієї котушки немає. Це чудовий пристрій для тих, хто, як і ми, вперше вирішив спробувати себе у радіотехніці.

**Актуальність дослідження.** Актуальність теми обумовлена тим, що ми цікавимося інформацією про різні види і способи використання альтернативних джерел енергії. Людство протягом тисячоліть бездумно використовує природні ресурси для отримання енергії, та, на жаль, сьогодні стоїть перед загрозою їх виснаження, і тому ми змушені шукати альтернативні джерела енергії.

**Основна частина.** Технологія реалізації цього приладу містила декілька етапів. Вивчення інформації про Качер Бровіна, знаходження потрібної схеми для виготовлення цього приладу (рис.1) та добір всіх компонентів для даного досліді: за основу ми взяли пластиковий контейнер, потім взяли мідний дріт діаметром 0,18 мм, для вторинної котушки – пластикову трубку довжиною 9 см і діаметром 25 мм, для первинної котушки взяли кабель діаметром 3 мм, для внутрішньої частини взяли біполярний транзистор КТ805БМ, плівковий конденсатор, два резистори (один – 2,2 кОм, другий – 150 Ом), гніздо для підключення штекера, маленький вимикач, блок живлення 12V 1 А, два зажими. Також нам знадобились: паяльник, дріль, ножівка.

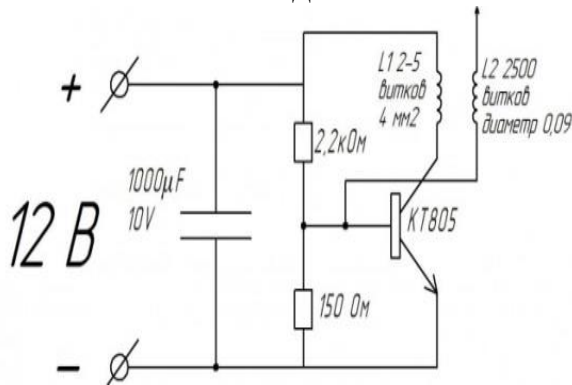


Рис.1.Схема Качера Бровіна



Рис.2. Наш Качер Бровіна

**Хід роботи:** Обмотуємо мідним дротом 0,18 мм вторинну котушку довжиною 8 см. Просунути кінець дроту в отвір в котушці та закріпити клеєм. Далі робимо первинну котушку діаметром трохи більшим за вторинну. Первинна котушка повинна бути з трьох-чотирьох витків. Далі переходимо до внутрішньої електронної частини нашого досліді. Під'єднаємо транзистор до радіатора і прикріпимо його до контейнера з внутрішньої сторони, попередньо

зробивши отвір в контейнері. З іншого боку прикріпимо вимикач та гніздо для штекера, для яких також попередньо зробили отвори. Резистор на 150 Ом потрібно припаяти до лівої лапки транзистора, а другий кінець до правої лапки (бази транзистора). Резистор на 2,2 кОм також припаяти до бази транзистора. Один вихід конденсатора треба припаяти до лівої лапки транзистора, а другий вихід до резистора на 2,2 кОм. Далі «мінус» від гнізда для штекера треба припаяти до лівої лапки транзистора, плюс гнізда до вимикача. Другий кінець вимикача під'єднаємо до місця з'єднання конденсатора з другим резистором. Один зажим під'єднаємо до середнього виходу транзистора. Далі ми кріпимо котушку до контейнеру. Кінець дроту від вторинної котушки просуваємо в отвір в кришці контейнера. Кінці від первинної котушки також проводимо в отвори в кришці. Один зажим, що під'єднаний до транзистора фіксуємо на одному кінці первинної котушки, інший зажим, що під'єднаний до вимикача, фіксуємо на другому кінці котушки. Кінець дроту вторинної котушки під'єднаємо до бази транзистора. Кінцевий вигляд нашого пристрою можна побачити на рис.2

**Висновки.** У своїй роботі ми довели, що в домашніх умовах можна виготовити діючу модель качера. В результаті проведених в даній роботі досліджень, можна зробити висновок про те, що Качер Бровина, є простим в виготовленні та у налаштуванні приладом. Це стане у нагоді на практичних заняттях з фізики, наприклад під час вивчення магнітного поля соленоїда або різних типів розряду.

#### Література:

1. Катушка Тесла на одном транзисторе или качер Бровина [Електронний ресурс] // Сделай сам своими руками - 2011. -Режим доступу до ресурсу: <https://sdelaysam-svoimirukami.ru/400-katushka-tesla-na-odnom-tranzistore-ili-kacher-brovina.html>
2. Качер Бровина [Електронний ресурс] // Eurosamodelki - 2012. - Режим доступу до ресурсу: <https://eurosamodelki.ru/katalog-samodelok/alternativnaja-energetika/kacher>
3. Как сделать Качер Бровина своими руками [Електронний ресурс]/ Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=s1zFEePKqoQ> . – Название с экрана.

## АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА ВИДОБУТКУ ЕНЕРГІЇ

**Берегова Я.В., Гутніченко К.В., Кутузова К.М.**

*Національний авіаційний університет*

Бракування енергетичних ресурсів – одна з найгостріших проблем людства. Великий потенціал має використання нетрадиційних джерел енергії. Перевагою досліджуваного методу є майбутня екологічна безпека систем. Енергетика – основа розвитку сучасної цивілізації. Тяжко переоцінити наскільки якіснішим стає життя в суспільстві з розвинутою енергетикою.

Але традиційна енергетика, заснована на видобувних технологіях, досягла того рівня, коли вона стала причиною залежності і майже колоніального стану держав, які зайняті видобутком і реалізацією сировини. Як результат - людство

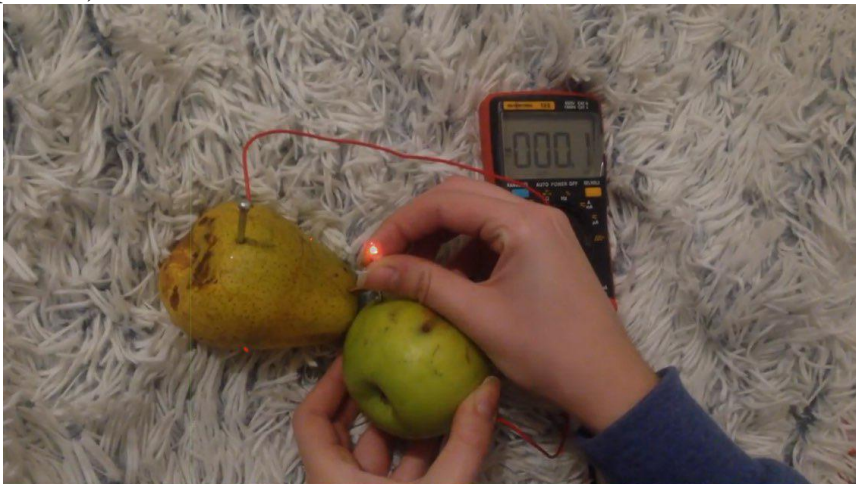
просто знищує природу, знищує планету.

Актуальність даної роботи визначається насамперед видобутком енергії з продуктів харчування. Дослідно орієнтований підхід розвиває відомі навички для успішної діяльності у ХХІ ст. Саме тому фізично-практичні досліди, які, зокрема потребують мінімальних матеріальних затрат, мають не тільки вибуховий ефект, а й спонукають у використанні даного методу до ефективної навчальної діяльності. Насамперед, аудиторні й самостійні практичні дослідження учнів і студентів є ключовими у навчанні фізики, розумінні законів природи. Саме цікаві та повчальні досліди, які можна зробити не тільки на заняттях, а й вдома, спонукають дітей до вивчення чогось нового та захоплюючого.

В роботі наводяться результати експериментальних досліджень щодо отримання енергії з різних продуктів навколишнього середовища. Для того, щоб виконати цей дослід, ми використали певне обладнання: алюмінієвий дріт, цвяхи, мідні пластини, світлодіодну лампочку, продукти, з яких можна отримати невелику кількість енергії: яблуко, груша, мариновані огірки, лимон, гранатовий сік та інше, амперметр.

Суть досліду полягає в тому, щоб помістити мідний і цинковий електроди в кисле середовище. Цвях послужить нам негативним електродом, або анодом. Мідні пластини є позитивним електродом, або катодом. У кислому середовищі на поверхні анода протікає реакція окислення, в процесі якої виділяються вільні електрони. З кожного атома цинку йде два електрони. Мідь - сильний окисник, і вона може притягувати електрони, звільнені цинком. Якщо замкнути електричний ланцюг, електрони потечуть від анода до катода, тобто в ланцюзі виникне електрика.

Під час проведення досліду, ми порівняли кількість струму, отриману з різних продуктів і виявили, що від 1 продукту максимальний показник струму був біля 1,3 мА. Для того, щоб отримати більше енергії, ми послідовно з'єднали усі елементи, використовуючи два продукти: яблуко та грушу. І отримали в два рази більше енергії, якої виявилось достатньо, щоб світлодіодна лампочка засвітилась (рис. 1).



**Рис. 1**



Ми зробили огляд іноземних проектів стосовно добування енергії з продуктів харчування. Інформацію про проект ми знайшли на ресурсах [1], [2]. Також існують інші проекти, які демонструють можливі варіанти реалізації проекту [3]. Важливо розуміти: електрика виробляється не з лимона або картоплі. Це зовсім не та енергія хімічних зв'язків в органічних молекулах, яка засвоюється нашим організмом в результаті споживання їжі. Електроенергія виникає завдяки хімічним реакціям за участю цинку, міді і кислоти, і саме цвях служить витратним матеріалом.

Отже, безсумнівно, ми підтвердили спроможність добути енергію із засобів навколишнього середовища за допомогою амперметра. Також ми довели, що даний метод може бути не тільки цікавим у навчанні, а й дуже корисним у побуті.

Насправді, даний проект дуже важливий і для майбутнього нашої Землі. Хто зна, можливо, коли на планеті закінчатся всі енергетичні ресурси - наші пращури саме так і добуватимуть енергію? А можливо, це все не далеке майбутнє, а те, що нас всіх чекає вже у найближчому часі? Тоді слід поставитися до цього проекту дуже відповідально і не пропустити жодної деталі, бо це може коштувати людству життя...

#### Література:

1. Популярная механика: [Журнал] / "Энергетическая ценность": [статья] [/Hearst cogrotation](#), випуск №6, червень 2015, - 152 с.
2. Юдасін Л. С.. Энергетика: проблеми та надії [науковий посібник] / В. Н. Горлов, В. П. Дронов. К.: Просвіта, 1990. — 207 с.
3. Дев'яткіна С.С. Альтернативні джерела енергії: [посібн. Для вчителів та студентів] / С.С. Дев'яткіна, Т.Ю. Шкварницька. – К. : НАУ, 2006. – 89 с.

## ВИКОРИСТАННЯ ОПТИЧНОГО ВОЛОКНА ДЛЯ СТВОРЕННЯ ВАГ

*Дмитрієнко О.С., Растьогін М.Ю.*

*Херсонський фізико-технічний ліцей Херсонської міської ради  
при ХНТУ та ДНУ*

У будь-яких приладах питання точності вимірювань, простоти конструкції та обслуговування стоїть на одному з перших місць. Саме тому проблема створення ваг, що дозволяють вимірювати маси в широких діапазонах та представляти результат у найбільш зручній для сприйняття та подальшої обробки формах є **актуальною**

**Метою** роботи є створити ефективну, недорогу конструкцію ваг, яка використовує поширення світлового сигналу по оптичному волокну та відрізняється широким діапазоном вимірювань та простотою обслуговування.

У процесі дослідження нами були поставлені такі **завдання**:

- дослідити існуючі конструкції ваг, визначити їх переваги та недоліки;
- дослідити процеси, що відбуваються у оптичному волокні при його

деформації;

- запропонувати новий підхід до визначення маси тіла та розробити на його основі конструкцію ваг;
- обґрунтувати результати дослідження експериментальною перевіркою роботи пристрою та визначити його параметри.

На нашу думку, існує можливість використовувати втрати сигналу при деформації оптичного волокна як показник маси вантажу. Використання світловодів у конструкції ваг, на нашу думку, дозволить:

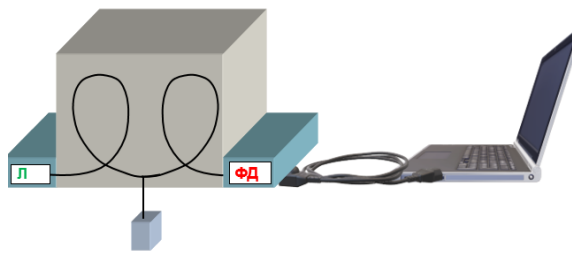
- мінімізувати вплив різноманітних вад на покази приладу;
- забезпечити високу чутливість приладу до малих та надмалих мас;
- використати пружні властивості самого оптоволокна для повернення системи у початковий стан, що надасть можливість відмовитися від складної системи пружин та різноманітних кінематичних зв'язків.

Аналіз літературних джерел [1,2,3] показав, що залежність втрат сигналу, пов'язаних з макровигинами, від радіусу вигину стандартного одномодового волокна, є логарифмічною. Зазначене вище підтверджує можливість використання даного ефекту для вимірювання маси тіла.

Нижче на рис. 1 наведена схема конструкції ваг, яка на нашу думку є оптимальною. На малюнку використані наступні позначення:

- Л – напівпровідниковий лазер.
- ФД – фотодіод, до якого підключений мультиметр.

Лазер і фотодіод з'єднані між собою оптичним волокном, яке утворює дві петлі. До світловода практично посередині прикріплений досліджуваний вантаж. Під дією сили тяжіння вантаж починає опускатися вниз, поки його не зрівноважить сила пружності, що діє з боку оптоволокна. При цьому зменшуються радіуси петель і, як наслідок, змінюється пропускна здатність світловода.

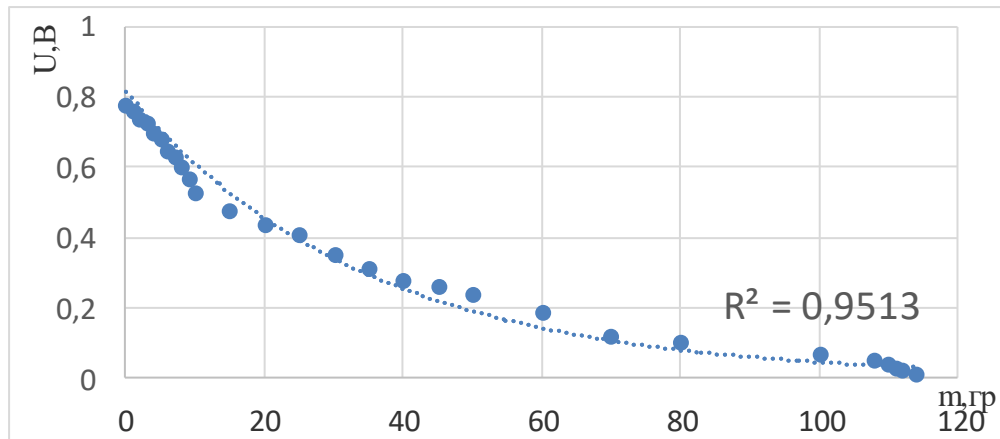


**Рис. 1. Схема оптоелектронних ваг**

Чим менше радіуси петель, тим менше інтенсивність сигналу, що доходить до фотодіода. Отже, тим менше напруга, яку показує мультиметр.

Зафіксувавши світловод належним чином, закривши фотоприймач від стороннього світла, нам вдалося досягти практично повної відтворюваності значень напруги за одних й тих самих мас досліджуваного вантажу.

Здійснено ряд дослідів, у кожному з яких ми підвішували до світловода вантажі масою 1-115г (було використано еталонні вантажки відомої маси з наборів для лабораторних ваг). В кожному випадку ми вимірювали напругу на фотодіоді. (Див. рис. 2)



$R^2$ -коефіцієнт кореляції.

**Рис. 2. Графік залежності напруги на вольтметрі від маси підвішеного вантажу**

Із графіка ми бачимо, що зі збільшенням маси, сигнал зменшується майже експоненціально (графік є апроксимацією експоненціальної залежності з коефіцієнтом кореляції 0,9513), що доводить можливість використання запропонованого нами принципу для вимірювання мас.

В результаті дослідження ми сконструювали прилад, основними частинами якого є джерело випромінювання (лазер), пучок оптичних волокон та кремнієвий фотодіод. Принцип дії приладу полягає у зменшенні пропускну здатності оптоволоконна, внаслідок його деформації при зважуванні вантажу. Для повернення системи в початковий стан ми використовуємо пружні властивості самого оптоволоконна. Експериментальні дослідження показали, що виміряні нами втрати сигналу співпадають з теоретичними припущеннями.

Провівши серію експериментів ми виділили переваги на недоліки нашого приладу.

До переваг нашого приладу відносяться:

- простота конструкції;
- доступність комплектуючих матеріалів;
- низька вартість матеріалів;
- автономність (не потрібно підключення до електромережі);
- варіація ціни поділки, яка стає можливою завдяки використанню різних видів волокон;
- цифровий сигнал, оптимальний для сприйняття та подальшої обробки.

Основним недоліком приладу є недостатня точність у порівнянні з заводськими електронними приладами. Його можна позбутися при автоматизації виробництва.

#### Література:

1. Encyclopedia of Laser Physics and Technology [Текст] / Paschotta.R / WILEY-VCH, 2008. – P.215-219.
2. Matthijsse P., Kuyt G. Влияние изгибов оптических волокон на их характеристики // Кабели и провода. – М.: «Кабели и провода», 2005, №4, с. 17-22
3. Резак Е.А. Потери при изгибе оптоволоконна. // [Вестник Санкт-Петербургского университета. Физика и химия](http://vestnik.spbu.ru/). – СПб.: СПбГУ, с. 119-122/ [Електронний ресурс] : Режим доступу: <https://elibrary.ru/item.asp?id=14340818>

**ПРО КРИСТАЛІЧНУ СТРУКТУРУ СПОЛУКИ  $K_3TiOF_5$**

**Заводяний В.В. \*, Заводяний В.В. \*\*, \*\* Петухова Д.**

*Херсонський державний університет*

*\*\*Херсонський державний аграрний університет*

Сегнетоелектрики або фероелектрики — речовини, які мають спонтанний дипольний електричний момент в одній із кристалічних фаз, що існує в певному діапазоні температур. Одним із представників сегнетоелектриків є сполука  $K_3TiOF_5$ . Дифракційний спектр даної сполуки представлений в базі даних порошкових дифрактограм PDF-2 за 2004 рік одною дифрактограмою.

Так згідно з [1] при температурі 490К відбувається фазовий перехід з кубічної фази. В літературі [2] Вказано на існування трьох структурних моделей для даної сполуки. Зокрема в таблиці 1 приведені періоди решітки і просторові групи симетрії структурних моделей даної сполуки

Таблиця 1

	<b>P4/nmm</b>	<b>I4mm</b>	<b>I4/mmm</b>
a (Å <sup>0</sup> )	6.182	6.218	6.102
b (Å <sup>0</sup> )	6.182	6.218	6.102
c (Å <sup>0</sup> )	8.743	8.794	8.655
V (Å <sup>03</sup> )	334.132	339.998	322.264

В таблиці 2 кристалічні параметри структурних моделей

Таблиця 2

<i>P4/nmm</i>				
Atom	WP	x	y	z
K1	2c	0.250	0.250	0.250
K2	2a	0.750	0.250	0.000
K3	2b	0.750	0.250	0.500
Ti	2c	0.250	0.250	0.765
O	2c	0.250	0.250	-0.039
F1	8j	0.531	0.531	0.260
F2	2c	0.250	0.250	0.530

<i>I4mm</i>				
Atom	WP	x	y	z
K1	2a	0.000	0.000	0.498
K2	4b	0.000	0.500	0.225
Ti	2a	0.000	0.000	-0.015
O	2a	0.000	0.000	0.791
F1	8c	0.218	0.218	0.014
F2	2c	0.000	0.000	0.221

<i>I4/mmm</i>						
Atom	Wyck. Site	x	y	z	occupation	
K1	2b	0.000	0.000	0.500	1.000	
K2	4d	0.000	0.500	0.250	1.000	
Ti	2a	0.000	0.000	0.000	1.000	
O	4e	0.000	0.000	0.222	0.500	
F1	4e	0.000	0.000	0.222	0.500	
F2	8h	0.222	0.222	0.000	1.000	

У зв'язку з існуючими протиріччями в структурних моделях було проведено індексування спектру отриманого з бази даних PDF-2 за 2004 рік для даної сполуки.

2T(o)	(h k l)	2T(c)	Delta	d(c)	d(o)	Del-d	I%
[ ] 17.920	( 1 0 1)	17.837	-0.082	4.9686	4.9459	0.0227	11.1
[ ] 20.560	( 0 0 2)	20.517	-0.043	4.3252	4.3163	0.0090	5.7
[ ] -----	( 1 1 0)	20.678	---	4.2919	---	---	---
[ ] -----	( 1 1 2)	29.291	---	3.0465	---	---	---
[ ] 29.462	( 2 0 0)	29.407	-0.055	3.0348	3.0293	0.0055	100.0
[ ] -----	( 1 0 3)	34.405	---	2.6045	---	---	---

[ ]	-----	( 2 1 1)	34.605	---	2.5899	---	---	
[ ]	36.181	( 2 0 2)	36.126	-0.056	2.4843	2.4806	0.0037	19.0
[ ]	41.743	( 0 0 4)	41.732	-0.011	2.1626	2.1620	0.0006	13.9
[ ]	42.080	( 2 2 0)	42.071	-0.008	2.1459	2.1455	0.0004	27.6
[ ]	-----	( 2 1 3)	45.875	---	1.9764	---	---	
[ ]	-----	( 3 0 1)	46.033	---	1.9700	---	---	
[ ]	46.942	( 1 1 4)	47.012	0.070	1.9313	1.9340	-0.0027	4.4
[ ]	-----	( 2 2 2)	47.244	---	1.9223	---	---	
[ ]	-----	( 1 3 0)	47.321	---	1.9194	---	---	
[ ]	-----	( 2 0 4)	51.872	---	1.7612	---	---	
[ ]	52.041	( 3 1 2)	52.088	0.047	1.7544	1.7559	-0.0015	13.1
[ ]	55.183	( 1 0 5)	55.156	-0.026	1.6638	1.6631	0.0007	4.3
[ ]	-----	( 3 0 3)	55.432	---	1.6562	---	---	
[ ]	55.558	( 2 3 1)	55.570	0.012	1.6524	1.6527	-0.0003	4.3
[ ]	60.680	( 2 2 4)	60.753	0.072	1.5233	1.5249	-0.0016	13.0
[ ]	60.980	( 4 0 0)	61.012	0.032	1.5174	1.5181	-0.0007	9.3
[ ]	-----	( 2 1 5)	63.737	---	1.4589	---	---	
[ ]	63.981	( 2 3 3)	63.990	0.009	1.4538	1.4540	-0.0002	4.2
[ ]	-----	( 1 4 1)	64.116	---	1.4512	---	---	
[ ]	-----	( 0 0 6)	64.589	---	1.4417	---	---	
[ ]	-----	( 3 1 4)	64.903	---	1.4355	---	---	
[ ]	65.081	( 4 0 2)	65.090	0.009	1.4318	1.4320	-0.0002	4.2
[ ]	-----	( 3 3 0)	65.153	---	1.4306	---	---	
[ ]	68.481	( 1 1 6)	68.612	0.131	1.3667	1.3690	-0.0023	4.2
[ ]	69.059	( 3 3 2)	69.098	0.039	1.3582	1.3589	-0.0007	8.5
[ ]	-----	( 2 4 0)	69.159	---	1.3572	---	---	
[ ]	-----	( 3 0 5)	71.721	---	1.3149	---	---	
[ ]	-----	( 1 4 3)	71.960	---	1.3111	---	---	
[ ]	-----	( 2 0 6)	72.526	---	1.3023	---	---	
[ ]	-----	( 2 4 2)	73.002	---	1.2949	---	---	

Спектр даної сполуки індексується в тетрагональній сингонії в ПГС I4(79) з періодами решітки  $a=6.07\text{Å}^0$ ;  $b=6.07\text{Å}^0$ ;  $c=8.65\text{Å}^0$ , а отже потребує подальшого детального вивчення.

#### Література:

1. Калориметрические и рентгеновские исследования перовскитоподобных оксифторидов  $(\text{NH}_4)_3\text{WO}_3\text{F}_3$  и  $(\text{NH}_4)_3\text{TiOF}_5$  / И.Н. Флёрв, М.В. Горев, В.Д. Фокина, А.Ф. Бовина, Н.М. Лапташ / Физика твердого тела, 2004.-Т.46.-Вып. 5.-с.888-894.
2. Towards Rational Design of Functional Fluoride and Oxyfluoride Materials from First Principles// A Thesis Submitted to the Faculty of Drexel University by Xenian Charles in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy in Materials Science and Engineering September 2017.

## ВПЛИВ НАПРУГИ ЗМІЩЕННЯ ЗОНДА НА ТОВЩИНУ ТУНЕЛЬНОГО БАР'ЄРА

**Заводяний В.В., Немченко О.В.**

*Херсонський державний університет*

Скануюча зондова мікроскопія (СЗМ) - один з потужних сучасних методів дослідження морфології і локальних властивостей поверхні твердого тіла з високим просторовим розрізненням. За останні 10 років скануюча зондова мікроскопія перетворилася з екзотичної методики, доступної лише обмеженому числу дослідницьких груп, у широко поширений і успішно застосовуваний інструмент для дослідження властивостей поверхні. У даний час практично жодне дослідження в галузі фізики поверхні й тонкоплівкових технологій не обходиться без застосування методів СЗМ [1]. Метою нашої роботи є вивчення впливу напруги зміщення на зонді на товщину зазору між зондом і зразком при різній густині тунельного струму.

Історично, першим у сімействі зондових мікроскопів з'явився скануючий тунельний мікроскоп (СТМ) [1]. Принцип роботи СТМ заснований на явищі тунелювання електронів через вузький потенційний бар'єр між металевим зондом і провідним зразком у зовнішньому електричному полі.

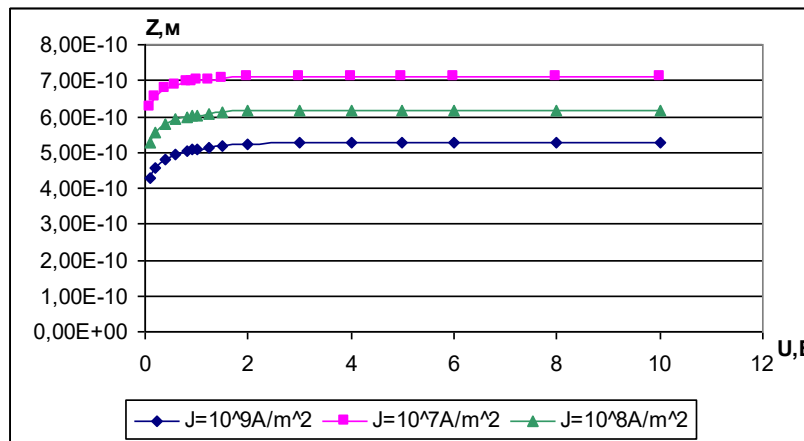
Для розрахунків було прийнято режим "сталого тунельного струму" [1]. Згідно з даними [1-4] проходження електронів через тунельний бар'єр висотою  $Z$  задається формулою (1).

$$j_t = j_0 (\varphi^* \exp(-A\sqrt{\varphi^* \Delta Z}) - (\varphi^* + eV) \exp(-|A\sqrt{\varphi^* + eV} \Delta Z|)) \quad (1)$$

де  $\varphi^*$  - середня робота виходу електрона,  $\Delta Z$  - ширина бар'єру,  $e$  - заряд електрона,  $V$  - напруга зсуву,  $j$  - густина тунельного струму  $A$  - амплітуда хвильової функції електрона.

Дана аналітична залежність досить складна, тому для вирішення заданого рівняння використовувалися числові методи в середовищі Mathcad-15 [5] та Excel.

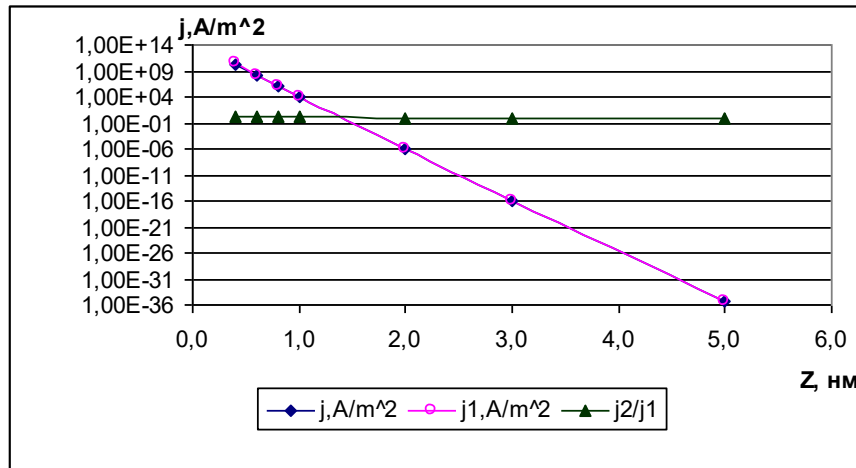
Обчислення проводилися для густини струму  $10^7, 10^8, 10^9$  А/м<sup>2</sup>. Такі великі значення густини струму пов'язані з надмалими розмірами вістря зонду. Результати обчислень відображені на рис. 1



**Рис.1. Залежність величини зазору  $Z$  від напруги при різних густинах струму**

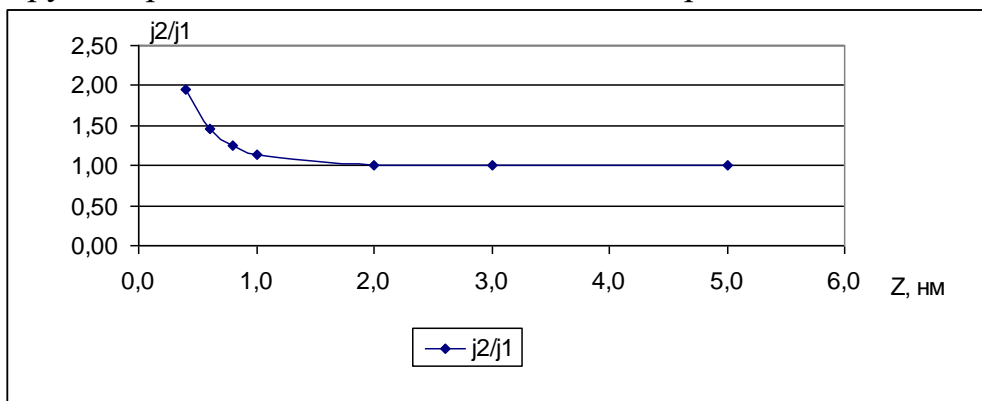
Із рис.1 видно, що чим більша густина тунельного струму, тим величина зазору  $Z$  менша, а характер залежності залишається незмінним.

Відповідно до створеної моделі, було знайдено залежність густини тунельного струму від величини зазору  $Z$  та відношення густин тунельних струмів при напругах  $V=1$  В та  $V=10$ В. Результати обчислень приведені на рис. 2



**Рис. 2. Графік залежності густини тунельного струму від величини зазору  $Z$  та відношення густин тунельних струмів при  $V=1$  В та  $V=10$  В.**

Залежність густини тунельного струму від напруги в межах досліджуваного діапазону виглядає практично прямою лінією, ураховуючи те, що масштаб вертикальної осі логарифмічний. Графік відношення густини тунельних струмів при  $V=1$  В та  $V=10$  В показано на рис.3 більш детально.



**Рис. 3. Графік відношення густини тунельних струмів при  $V=10$  В та  $V=1$  В**

Як ми бачимо з рис. 3 відношення густин тунельних струмів змінюється від 2 до 1 на проміжку величини зазору  $Z$  від 0,5 до 2 нм при напругах  $V=10$  В та  $V=1$  В відповідно.

Проведені розрахунки показують, що при напругах між зондом і зразком більших 2 вольт, товщина тунельного зазору майже не змінюється, що пом'якшує вимоги до стабільності джерела зміщення.

### Література:

1. Миронов. В. Л. Основы сканирующей зондовой микроскопии [Текст] / В. Л. Миронов // Российская академия наук. Институт физики микроструктур. - Нижний Новгород, 2004 г. - 110 с.
2. Елинсон М.И., Васильев Г.Ф. Автоэлектронная эмиссия. / Под ред. Д. В. Зернова. - М.: Гос. изд. физ.-мат.лит., 1958. - 272с.
3. Фишер Р., Нойман Х. Автоэлектронная эмиссия полупроводников: Новое в исследовании автоэлектронной эмиссии полупроводников: Пер. с нем.; С доп. обзором Г.Н. Фурсея и О.И. Львова / Под общ. ред. И.Л. Сокольской. - М.: Наука, 1971. - 215с.
4. Ненакаливаемые катоды [Текст] / Под ред. проф. М И. Елинсона. - М.: Сов. радио, 1974. - 336 с.
5. PTC Mathcad Express, [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ptc.com/ru/products/mathcad/free-trial>

## ФІТОТЕСТУВАННЯ ПРОТЕКТОРНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СПІРОКАРБОНУ ТА ЙОГО ПОХІДНИХ СТОСОВНО ПРОМИСЛОВОЇ СТІЧНОЇ ВОДИ

*Ковальова Є. Г., Сидорович М. М.  
Херсонський державний університет*

У міжкафедральній науковій групі ХДУ з проблем цитоекології методом фітотестування проводяться довгострокові дослідження рїсторегулюючого ефекту синтетичних речовин - похідних спірокарбону. У попередній публікації (Ковальова, Сидорович, 2018) за візуальними спостереженнями описані нові властивості цих речовин – протекторні щодо дії промислової стїчної води. Як її результат зроблено припущення: синтетичний регулятор росту - комплекс спірокарбону з бурштиною кислотою спроможний захистити рїст кореня дорослої рослини пшениці озимої від дії промислової стїчної води. У даній роботі це припущення не тільки доводиться, а і суттєво уточнюється за допомогою статистичної обробки кількісних параметрів фітотесту. Тому її мета – довести наявність протекторних властивостей синтетичних регуляторів росту - похідних спірокарбону - щодо дії промислової стїчної води за динамікою біометричних показників фітотесту.

**Матеріал і методи дослідження.** У якості модельної системи використали «пшеницю озиму, що пророщена на плаваючих дисках». Перед пророщенням частину насіння обробили препаратами: спірокарбоном (С), а частину - комплексом спірокарбону з бурштиною кислотою (СБ) в концентрації  $10^{-2}$  моль/дм<sup>3</sup>. Після того як пшениця озима проросла впродовж 3 дїб на дистильованій воді, рослини подїлили на 2 групи: експериментальну та контрольну. Першу перенесли для подальшого вирощування на промислову стїчну воду (з Олешківського масло-сир заводу). Дослідження проводили на 6 варіантах. Їх характеристику містить таблиця 1. Через 6 дїб у всіх варіантів вимїряли ростові показники: L кореня та L стебла; фотокolorиметрично -



концентрацію хлорофілу. Одержані дані обробили статистично.

Таблиця 1

**Складові компоненти варіантів на яких вирощували пшеницю озиму на плаваючих дисках**

Варіант (умовне позначення)	Складові
<b>Експериментальна група</b>	
А (Ст)	Стічна вода
Б (С+Ст)	Спірокарбон+ стічна вода
В (СБ+Ст)	Комплекс спірокарбону з бурштиноювю кислотою + стічна вода
<b>Контрольна група</b>	
Г (Д+Д)	Дист. вода + дист. вода
Д (С+Д)	Спірокарбон+ дист.вода
Е (СБ+Д)	Комплекс спірокарбону з бурштиноювю кислотою + дист. вода

**Результати роботи.** У таблиці 2 наведені результати моніторингу ростових показників дорослих рослин, у таблиці 3 - показників концентрації хлорофілу щодо експериментальних умов.

Таблиця 2

**Динаміка ростових показників дорослих рослин *Triticum aestivum* L. за умови одночасної дії розчинів спірокарбону, його комплексу з бурштиноювю кислотою і стічної води**

Варіант, ростовий показник						
Експериментальна група						
Доба	Ст (А)		С+Ст (Б)		СБ + Ст (В)	
	Лст	Лкор	Лст	Лкор	Лст	Лкор
1	32,5±4	48,0±4,7	33,7±3,3	47,3±4,6 <sup>#</sup>	26,7±5,3	54,0±6,4 <sup>#</sup>
2	56,5±3,8	63,3±3,8 <sup>#</sup>	59,2±2,5	66,2±6,4 <sup>#</sup>	57,0±4,9	62,7±1,5
3	78,7±7,6	60,0±6,5 <sup>#</sup>	82,5±4,6	65,5±8,4 <sup>#</sup>	88,7±4,0	67,5±4,6
5	128,4±4,6	65,7±4,7 <sup>#</sup>	135±6,5	95,0±9,2* <sup>#</sup>	140,0±9,2	101,7±5,3*
6	138,0±3,9	67,5±7,9 <sup>#</sup>	143,7±4,0	101,2±7,6* <sup>#</sup>	161,7±5,3* <sup>#</sup>	106,7±10,6*
Контрольна група						
Доба	Д+Д (Г)		С+ Д (Д)		СБ+ Д (Е)	
	Лст	Лкор	Лст	Лкор	Лст	Лкор
1	33,7±4,2	52,0±6,4	28,6±2,8	61,3±4,2	34,7±0,8	42,0±3,2
2	55,0±5,9	81,6±1,5	57,4±3,6	80,0±9,2	58,4±4,6	66,5±4,7
3	92,5±7,9	83,2±7,5	82,5±4,6	83,3±10,6	83,7±4,0	74,3±23,7
5	122,5±4,6	111,6±5,3	117,5±10,3	113,3±10,6	127,0±6,4	113,0±14,0
6	137,4±6,9	116,7±5,3	127,5±10,4	130,0±18,4	139,0±3,2	111,7±14,0

\* (для А,Б,В) достовірно відрізняється в середині експериментальної групи з  $p=0,005$

# (для А і Г; Б і Д; В і Е;) достовірно відрізняється від контрольної групи з  $p=0,005$

Таблиця 3

**Динаміка концентрації хлорофілу дорослих рослин *Triticum aestivum* L. . за умови одночасної дії розчинів спірокарбону, його комплексу з бурштиноювюю кислотою і стічної води**

№	Варіант, Концентрація хлорофілу (мл/л)					
	Експериментальна група					
	Ст (А)		С+Ст (Б)		СБ + Ст (В)	
	густина експ. розчину	концентрація хлорофілу	густина експ. розчину	концентрація хлорофілу	густина експ. розчину	концентрація хлорофілу
1	0,34	56,6	0,17	28,3	0,45	75
2	0,34	56,6	0,17	28,3	0,41	68,3
3	0,35	58,3	0,18	30	0,43	71,6
Серед. знач		57,2±2,4 <sup>#</sup>		28,9±2,4* <sup>#</sup>		71,6±8,3*

\* (для А,Б,В) достовірно відрізняється в середині експериментальної групи з  $p=0,005$

# (для А і Г; Б і Д; В і Е;) достовірно відрізняється від контрольної групи з  $p=0,005$

Аналіз одержаних даних довів, що за дії промислової стічної води спірокарбон та його комплекс з бурштиноювюю кислотою проявляють протекторні властивості. У двох препаратів стосовно пшениці озимої вони різняться: С за дії стічної води не чинить вплив на ріст стебла, на відміну від комплексу СБ, який істотно покращує ріст цього органу в таких самих умовах. Проте на ріст кореня обидва препарати однаково чинять рістостимулюючий вплив, що в свою чергу також свідчить про наявність у них протекторних властивостей. Одним з механізмів таких властивостей комплексу стосовно стебла, як довело дослідження, є забезпечення інтенсивності фотосинтезу в ньому за дії експериментальних умов на рівні контролю. Водночас його базова складова (спірокарбон) не тільки не має протекторних властивостей відносно цього органу, а й пригнічує цей процес навіть порівняно з дією стічної води. Можлива причина – утворення комплексу спірокарбону з компонентами стічної води, що негативно діє на фотосинтез в дорослих рослин пшениці озимої.

## СУЧАСНИЙ СТАН ВІЛ/СНІДУ В УКРАЇНІ

**Кушнір У.С., Спринь О.Б. \***

*Херсонський академічний ліцей імені О.В. Мішукова*

*\*Херсонський державний університет*

Проблема ВІЛ-інфекції понад 25 років залишається актуальною для світової спільноти, масштаби поширення вірусу імунодефіциту людини набули глобального характеру і постають реальною загрозою соціально-економічному розвитку більшості країн світу.

У теперішній час в Україні епідемічна ситуація з ВІЛ-інфекції залишається напруженою – продовжується поширення ВІЛ серед населення, зростає кумулятивна кількість ВІЛ-інфікованих осіб і хворих на СНІД. З часу реєстрації

ВІЛ-інфекції станом на 01.07.2018 р. за даними персоніфікованого обліку в країні зареєстровано 324 434 випадків ВІЛ-інфекції, у тому числі 106 642 випадків СНІДу. За даними постійно діючого епідеміологічного моніторингу за весь період спостереження від захворювань, зумовлених СНІДом, померло 46 579 осіб [4].

Понад 30% ВІЛ-інфікованих хворіють на туберкульоз і близько 40% із них помирає від цієї недуги. ВІЛ-інфекція є потужним чинником, який сприяє розвитку активної форми туберкульозу в носіїв латентної інфекції та підвищує ймовірність розвитку рецидивів туберкульозу.

Епідеміологічна ситуація в Україні щодо ВІЛ/СНІД-асоційованого туберкульозу незадовільна: захворюваність зросла з 7,4 у 2010 році до 8,7 на 100 тис. нас. у 2011 році; смертність за той же період – з 5,5 до 6,0 на 100 тис. нас. [1].

Проблема поширення ВІЛ-інфекції/СНІДу викликає занепокоєння української та світової спільноти і визначена урядом України як пріоритетний напрямок соціальної політики. На подолання епідемії спрямовані зусилля уряду, зокрема Міністерства охорони здоров'я України, неурядових організацій та громадськості. Важливим кроком у подоланні епідемії ВІЛ-інфекції/СНІДу є визначений комплекс заходів, спрямований на виявлення, профілактику та лікування ВІЛ-інфекції.

Безліч видань присвячено висвітленню даної проблеми. Проте багато аспектів і досі залишаються невирішеними [1-4].

Метою дослідження було провести аналіз епідеміологічних даних та з'ясувати рівень захворюваності ВІЛ/СНІДу в Херсонській області.

Вивчення показників захворюваності та смертності на ВІЛ/СНІД та ко-інфекцію ТБ/ВІЛ населення Херсонської області здійснювалося на матеріалах офіційної реєстрації захворюваності, статистичних даних смертності Обласного Центру медичної статистики при управлінні охорони здоров'я та з питань забезпечення ліками Херсонської облдержадміністрації.

У результаті дослідження дійшли до таких висновків:

1. Останніми роками в Україні прискореним темпом розвивається епідемія соціально небезпечної хвороби – ВІЛ/СНІДу. Загострення цієї проблеми обумовлено не дотриманням здорового способу життя, ризикованою щодо інфікування ВІЛ поведінкою, насамперед вживання наркотиків, необізнаність використання при статевих контактах засобів індивідуального захисту та високою мінливістю ВІЛ.

2. Проаналізувавши статистичні дані за 2017-2018 рр. по Україні було виявлено:

– станом на 01.10.2018 р. в Україні зареєстровано 141 371 ВІЛ-інфікована особа та 43 816 хворих на СНІД. Найбільший показник зареєстрований у Дніпропетровській, Донецькій, Запорізькій, Київській, Миколаївській, Одеській, Харківській, Херсонській областях та м. Києві;

– у 13 регіонах країни за 6 місяців 2018 р. зареєстровано зниження захворюваності на СНІД, у порівнянні з відповідними показниками минулого

року. Найбільш суттєво захворюваність на СНІД знизилась у Запорізькій та Івано-Франківській областях;

– найвищі рівні поширеності ВІЛ-інфекції реєструвались в Одеській, Дніпропетровській, Миколаївській, Київській, Херсонській, Чернігівській, Донецькій областях та у м. Києві;

– показники смертності від СНІДу у Дніпропетровській, Донецькій, Запорізькій, Київській, Миколаївській, Одеській областях та м. Києві перевищують показник по Україні. Основною причиною смерті у хворих на СНІД залишається ко-інфекція ТБ/ВІЛ, яка протягом першого півріччя 2018 р. стала причиною смерті у кожному другому випадку смерті від СНІДу.

Проаналізувавши статистичні дані по Херсонській області було виявлено:

– у 2018 році зросли показники поширеності ВІЛ-інфекції на 2,5% та СНІДу на 11,6%;

– у 2017 році показники захворюваності на ВІЛ-інфекцію та СНІД значно перевищують показники захворюваності по Україні;

– захворюваність на ВІЛ-інфекцію перевищує середньообласний показник у Білозерському, Бериславському, Високопільському, Великолепетиському, Голопристанському, Каланчацькому районах, м. Нова Каховка та Комсомольському районі м. Херсона;

– показник захворюваності на СНІД перевищує обласний показник у Білозерському, Високопільському, Великолепетиському, Великоолександрівському, Каховському районах, м. Нова Каховка та Комсомольському районі м. Херсона.

– основною причиною смерті в Україні залишається туберкульоз, який складав у 2017 р. 52% серед осіб, померлих від СНІДу.

Аналіз статистичних даних по захворюваності на ко-інфекцію ТБ/ВІЛ в Херсонській області свідчить:

– ко-інфекція ТБ/ВІЛ – це активний легеневий або позалегеневий туберкульоз, який розвивається у ВІЛ-інфікованих і хворих на СНІД, який є виключно небезпечним, оскільки в цьому випадку пацієнти фактично невиліковні за допомогою наявних на даний час антимикобактеріальних препаратів;

– найвищий рівень захворюваності та розповсюдження ТБ/ВІЛ у м. Херсоні зареєстровано серед мешканців Корабельного та Суворовського районів;

– найбільша кількість випадків захворюваності, розповсюдження та смертності за останні роки спостерігається в Білозерському, Голопристанському, Каховському та Олешківському районах. Звичайно, однією з причин є менша доступність населення до якісної медичної допомоги. Також люди часто просто не знають про загрозу захворіти на туберкульоз та ВІЛ-інфекцію;

– у 2017 році за кількістю смертей у м. Херсоні переважає Дніпровський район, а у 2018 р. – Корабельний. Серед районів показник смертності

найбільший у Білозерському, Олешківському районах та м. Нова Каховка;

– у 2018 році показник смертності знизився у Бериславському районі та м. Нова Каховка, проте збільшився у Високопільському.

#### **Література:**

1. Галічина Н.В. ВІЛ/СНІД та туберкульоз як медико-соціальна проблема сучасності.// Студентські наукові студії. Збірник наукових праць студентів. Частина 1. – Херсон: ХДУ, 2018.- С.214-216.

2. Сучасні методи діагностики, лікування, і профілактики туберкульозу / Ю. І. Фещенко, В. М. Мельник. – К.: Здоров'я, 2002. – 904 с.

3. Тодоріко Л. Д. Актуальні питання ко-інфекції ВІЛ/ТБ в Україні та на Буковині / Л. Д. Тодоріко // Клінічна імунологія. Алергологія. Інфектологія. – 2011. – № 4. – С. 89–93

4. Уніфікований клінічний протокол первинної, вторинної (спеціалізованої) та третинної (високоспеціалізованої) медичної допомоги: Ко-інфекція (Туберкульоз / ВІЛ-інфекція/СНІД): наказ МОЗ України від 31.12.2014 р. № 1039. – Київ, 2014. – 80 с.

## **ДОСЛІДНИЦЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ УЧНІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ ЯК ОДИН ІЗ НАПРЯМІВ РЕАЛІЗАЦІЇ STEM-ОСВІТИ**

***Петров В.В., Куриленко Н.В.***

*Херсонський державний університет*

Одним із актуальних напрямів інноваційного розвитку природничо-математичної освіти є STEM-орієнтований підхід до навчання, що передбачає залучення учнів до дослідницької роботи зі створення продуктів власної діяльності, підготовку їх до вибору STEM-професій.

Впровадження STEM-освіти, на думку вчених, змінить економіку нашої країни, зробить її більш інноваційною та конкурентоспроможною. Адже за даними науковців, залучення тільки 1% населення до STEM-професій підвищує ВВП країни на 50 млрд. доларів. А потреби у STEM-фахівцях зростають у 2 рази швидше, ніж в інших професіях, тому що STEM розвиває здібності до дослідницької, аналітичної роботи, експериментування та критичного мислення.

**Метою нашої роботи** є розкриття можливостей залучення учнів до дослідницької діяльності як одного із напрямів реалізації STEM-освіти у процесі вивчення фізики.

Реалізація мети зумовила необхідність розв'язання таких завдань:

- з'ясування сутності STEM-освіти та можливостей її організації;
- аналіз навчальної програми з фізики з метою визначення можливостей для здійснення STEM-освіти учнів у процесі її навчання;
- проектування дослідницької діяльності учнів основної школи на уроках і в позакласних заходах з фізики.

Акронім STEM вживається для позначення популярного напрямку в освіті, що охоплює природничі науки (Science), технології (Technology), технічну творчість (Engineering) та математику (Mathematics). Це напрям в освіті, при

якому в навчальних програмах посилюється природничо-науковий компонент та інноваційні технології [4].

Прикладом можливостей здійснення STEM-навчання учнів під час вивчення шкільного курсу фізики є залучення їх до виконання навчальних проєктів, які вважаються різновидом дослідницької діяльності школярів.

Навчальні проєкти розробляють окремі учні або групи учнів упродовж певного часу (наприклад, місяць або семестр) у процесі вивчення того чи іншого розділу фізики. У програмі з фізики зазначені наступні теми навчальних проєктів (табл. 1) [2].

Таблиця 1

**Тематика навчальних проєктів для учнів основної школи передбачених програмою з фізики [2]**

<b>Клас</b>	<b>Назви навчальних проєктів</b>
7 клас	Видатні вчені-фізики. Фізика в побуті, техніці, виробництві. Спостереження фізичних явищ довкілля. Дифузія в побуті. Визначення середньої швидкості нерівномірного руху та ін.
8 клас	Екологічні проблеми теплоенергетики й тепловикористання. Енергозберезувальні технології. Унікальні властивості води. Наноматеріали. Рідкі кристали. Полімери. Електрика в житті людини. Сучасні побутові й промислові електричні прилади. Застосування електролізу й струму в газах у практичній діяльності людини. Вплив електричного струму на людський організм
9 клас	Магнітні матеріали та їх використання. Магнітний запис інформації в комп'ютерній техніці. Прояви та застосування магнітних взаємодій у природі й техніці. Геомагнітне поле Землі. Магнітні бурі. Усі загадки та таємниці світла. Складання найпростішого оптичного приладу. Оптичні ілюзії. Звуки в житті людини. Застосування інфра- та ультразвуків у техніці. Вібрації й шуми та їх вплив на живі організми. Електромагнітні хвилі в природі й техніці. Вплив електромагнітного випромінювання на організм людини. Ознайомлення з роботою побутового дозиметра. Складання радіаційної мапи регіону. Радіологічний аналіз місцевих продуктів харчування. Екологічні проблеми атомної енергетики

З таблиці видно, що навчальні проєкти як вид дослідницької діяльності учнів передбачені навчальною програмою. Проте результати аналізу програми і підручників з фізики свідчать, що:

- в них наведені лише орієнтовні теми проєктів;
- кількість проєктів дослідницького змісту незначна;
- на жаль, не вказано в якому вигляді їх потрібно виконувати, як захищати та оцінювати.

Видавничою групою «Основа» [3] розширено тематику навчальних проєктів, розроблено рекомендації щодо їх виконання, оформлення та оцінювання. Врахування цих рекомендацій дало можливість здійснити планування дослідницької діяльності школярів на прикладі розділу «Теплові явища» (табл.2).

Таблиця 2

**Планування дослідницької діяльності учнів 8 класу під час вивчення розділу «Теплові явища» [1]**

№	Тема уроку	Дослідницькі завдання (проекти)
<b>Розділ 1. ТЕПЛОВІ ЯВИЩА</b> <i>Частина I. Температура. Внутрішня енергія. Теплопередача</i>		
1	Тепловий стан тіл. Температура та її вимірювання	Дослідження температурного режиму в приміщенні школи і вдома. Дослідження впливу перепадів температури на живі організми. Дослідження залежності густини води від температури.
2	Теплопровідність.	Дослідження теплового стану будівлі. Дослідження теплопровідності ґрунту.
<i>Частина II. Зміна агрегатного стану речовини. Теплові двигуни</i>		
3	Плавлення та кристалізація.	Дослідження впливу концентрації розчину (солі, цукру) на температуру кристалізації рідини.
4	Випаровування та конденсація. Кипіння.	Дослідження парникового ефекту. Дослідження залежності температури кипіння води від наявності домішок.
5	Теплоенергетика. Способи збереження енергетичних ресурсів.	1. Дослідження екологічних проблем теплоенергетики й теплокористування.

Оскільки виконання навчальних проектів передбачає інтегровану дослідницьку, творчу діяльність учнів, спрямовану на отримання самостійних результатів за консультативної допомоги вчителя, то найвищої оцінки за такий вид навчальної роботи може заслуговувати учень, що не лише виявляє знання, а й демонструє здатність і досвід ефективного застосування цих знань. Оцінювання здійснюється індивідуально, за самостійно виконане учнем завдання.

Отже, навчальні проекти як вид дослідницької діяльності сприяють формуванню в учнів рис, передбачених вимогами STEM-освіти.

**Література:**

1. Збірник фізичних задач і дослідницьких завдань екологічного змісту для основної школи. [Навчально-методичний посібник] / В. Д. Шарко, Н. В. Куриленко. – Херсон. – Видавництво: В. С. Вишемирський. – 2015. – 153 с.
2. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика 7–9 класи (зі змінами, затвердженими наказом МОН України від 07.06.2017 № 804). - Режим доступу: [http://old.mon.gov.ua/ua/activity/education/56/692/educational\\_programs/1349869088](http://old.mon.gov.ua/ua/activity/education/56/692/educational_programs/1349869088).
3. Навчальні проекти з фізики. 7–9 класи / О. В. Антикуз. — Х.: Вид. група «Основа», 2018. — 128 с. : іл., схеми, табл.
4. Шарко В.Д. Напрями модернізації системи шкільної освіти в умовах переходу на STEM-навчання/ В.Д.Шарко // STEM-освіта як шлях до інноваційного розвитку національної освіти: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю (20-28 жовтня 2016 року, м.Херсон)/ з аред. Г.С.Юзбашевої.- Херсон: КВНЗ «Херсонська академія неперервної освіти», 2016.- С.6-9

## **ИССЛЕДОВАНИЕ БИОФИЗИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА РЕПРОДУКТИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ**

**Родионов В.А.**

*Международная академия биоэнерготехнологий г. Днепр*

**Постановка проблемы.** Человечество ментально не участвует в порождении своего потомства. Дети являются производной случайного набора признаков. Человек должен быть не побочным продуктом животной страсти, а результатом осмысленного сотворения родителями и природой [1,2,3].

**Цель работы.** Разработать «Биофизическую модель воздействия на создание признаков» и «Репродуктивный метод биофизического воздействия».

**Методы исследования.**

**1. Биофизическая модель воздействия на создание признаков.**

Нами разработана «Биофизическая модель воздействия на создание признаков», основой которой являются следующие положения.

Для создания определенных признаков и качеств ребенка осуществляется комплексное биофизическое воздействие на центральную и периферическую нервные системы, на репродуктивные органы, на половые железы (гонады), на гаметы (яйцеклетки и сперматозоиды).

Нами сформулировано «Определение биофизического воздействия на создание гамет: В период систематического воздействия мысле-формой ее энергоинформационная субстанция, в качестве доминантного фактора, оказывает полевое влияние на гонады для создания гамет с подбором генов содержащих признаки, заложенные в мысле-форме».

Нами изложен «Принцип тождественности энергий в генетике: Энергоинформационное поле мысле-формы, содержащей энергию и информацию конкретного признака, тождественно энергоинформационному полю гаметы несущей такой признак.»

Нами сформулировано «Определение механизма проявления признаков: Биофизическое воздействие на энергетические поля белков-ферментов способствует биохимическим реакциям, определяющим проявление признаков соответствующих мысле-форме.»

**2. Репродуктивный метод биофизического воздействия.**

Предлагается «Репродуктивный метод биофизического воздействия» на процессы репродукции.

**Первый этап** биофизического воздействия направлен на создание и энергетическое усиление полноценных сперматозоидов, имеющих генетический материал, соответствующий мысле-форме родителей.

**Второй этап** биофизического воздействия направлен на созревание в данный период и энергетическое усиление полноценной яйцеклетки, имеющей генетический материал, соответствующий мысле-форме родителей.

**Третий этап** биофизического воздействия направлен на процесс коитуса.

**Четвертый этап** биофизического воздействия направлен на достижение яйцеклетки теми сперматозоидами, энергия которых тождественна изначально



заложенної енергії мисле-форми.

**П'ятий етап** біофізического впливу направлено на вибір яйцеклеткою сперматозоїда, маючого генетический матеріал, що відповідає мисле-формі батьків і на процес запліднення.

**Шестий етап** біофізического впливу направлено на ембріогенез.

**Сьомий етап** біофізического впливу направлено на підготовку організму матері до народження.

**Восьмий етап** біофізического впливу направлено на народження нового людина.

**Дев'ятий етап** біофізического впливу направлено на відновлення організму матері і на адаптацію дитини.

#### **Результати дослідження і їх обговорення.**

В відповідності з запропонованою «Біофізическою моделлю впливу на створення ознак» сформульовано «Визначення біофізического впливу на створення гамет» викладено «Принцип тотожності енергій», дано «Визначення механізму проявлення ознак» і розроблено «Репродуктивний метод біофізического впливу».

З 2011 р. по 2017 р. «Репродуктивний метод» був опробовано десяти подружніми парами. Всі десять пар дали позитивну оцінку репродуктивному методу і зробили висновки про те, що їх задумки щодо створення своїх дітей частково реалізовані.

#### **Література:**

1. Гончаренко М.С. Научні основи представлення про енергоінформаційну організацію людина / Гончаренко М.С., Міронова Г.Д. – Х.: Нац.ун.ім. Г.В. Каразина, 2012 г.-137с. – (Збірник наукових статей). Режим доступу: <https://periodicals.karazin.ua/valeology/article/view/2018>.
2. Зиматкін С.М. Гістологія, цитологія і ембріологія / Зиматкін С.М. - Гродно: ГрГМУ, 2015 г. – 213с.
3. Родионов В.А. Народження нового людина / Родионов В.А. - О.: КП ОМД - 2018г.-26-27с.- (Научно-просвітеский міжгалузевий журнал профілактичної медицини).

## **ГАРМАТА ГАУСА ТА ЇЇ ОСОБЛИВОСТІ**

***Скрипченко І.С., Скрипаль Д.О.***

*Національний авіаційний університет*

У процесі розвитку зброї виникла необхідність у створенні нових її типів. Одним з таких видів стала Гармата Гауса. Але вона не знайшла ніякого використання через низький КПД та великі розміри батареї конденсаторів і була витиснена більш перспективною Рейковою гарматою.

В наш час використовується тільки для демонстрації властивостей феромагнетиків та роботи соленоїда. Гармата Гауса складається з соленоїда, всередині якого перебуває ствол (як правило, з діелектрика). В один з кінців ствола вставляється снаряд (зроблений з феромагнетика). При пропусканні

електричного струму в соленоїді виникає магнітне поле, яке прискорює снаряд, «втягуючи» його всередину соленоїда. На кінцях снаряда при цьому утворюються полюси, симетричні полюсам котушки, через що після проходження центру соленоїда снаряд притягується в зворотному напрямку, тобто гальмується. Параметри обмотки, снаряда і конденсаторів мають бути узгоджені таким чином, щоб під час пострілу до моменту підльоту снаряда до середини обмотки струм в останній вже зменшувався до мінімального значення, тобто, заряд конденсаторів має бути вже повністю витраченим. У такому випадку ККД одноступеневої гармати Гауса буде максимальним.

В багатьох іграх, фільмах та книгах описується такий пристрій, саме тому ми вирішили створити та перевірити характеристики зброї такого типу. Перша складність — низький ККД установки. Лише 1-7% заряду конденсаторів перетворюються на кінетичну енергію снаряду. Тому гармата Гауса за силою пострілу програє навіть пневматичній зброї. Друга складність — великі витрати енергії (через низький ККД) та досить довгий час перезарядження конденсаторів. Основною метою роботи є дослідницький процес створення гармати Гауса, огляд принципу її дії та перевірка її ККД.

Ми зробили огляд деяких варіантів гармат та дійшли до висновку про те, що найкращим варіантом буде використовувати тиристор для спуску та підвищуючий перетворювач напруги для зарядки конденсаторів.

Схему для нашої гармати ми знайшли на ресурсі [1]. Також існують інші проекти, які демонструють можливі варіанти реалізації проекту [2], [3].

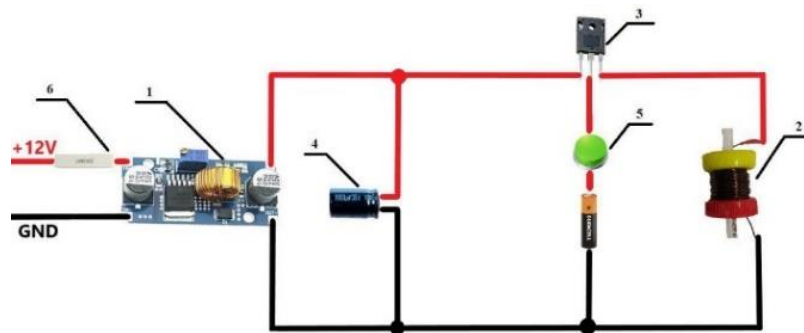


Рис. 1. Схема одноступеневої гармати Гауса

На рис.1 зображено схему пристрою. Підвищуючий перетворювач напруги (1) забезпечує необхідну напругу для зарядки батареї конденсаторів, а саме 400В. Соленоїд (2) є основою гармати. Саме за його допомогою відбувається постріл. Тиристор 70TPS12 (3) розряджає накопичений заряд на соленоїд. Електролітичний конденсатор 400В 470мкФд (4) використовується як джерело високого струму. Кнопка (5) використовується для керування гарматою. Резистор 10Ом 10Вт (6).

У результаті роботи виникли труднощі з тим, що ми спалили перший підвищуючий перетворювач, бо забули про токообмежувальний резистор. Існує

необхідність в створенні корпусу для гармати.

Основним нашим завданням на майбутнє є модернізація цього приладу, його оптимізація та покращення показників, таких, як потужність та ККД, а також створення рейкотрона та їх порівняння для виявлення більш ефективного та корисного приладу.

#### **Література:**

1. Відео «Как сделать портативную гаусс пушку» на сервісі «YouTube» з каналу How-todo [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.youtube.com/watch?v=hE41vdDQaHI>

2. Проект трехступенчатого Гаусс Гана. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [schem.net/tesla/tesla33.php](http://schem.net/tesla/tesla33.php).

Why don't they use (as far as I know) Gauss rifles, or canons in actual armies, or law enforcement? [Електронний ресурс] // Dmitrii Motorygin – режим доступу до ресурсу: <https://www.quora.com/Why-dont-they-use-as-far-as-I-know-Gauss-rifles-or-canons-in-actual-armies-or-law-enforcement>

3. Энциклопедия электронных компонентов. Том 1. Резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности... / Платт Чарльз, 2017.

## **СУЧАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ОНКОЛОГІЧНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ У ДІТЕЙ**

***Спринь О.Б., Яцимірська Н.О.***

*Херсонський державний університет*

Злоякісні новоутворення залишаються одним із найтяжчих захворювань дитячого віку. Незважаючи на відносно невисоку частоту цієї патології, у розвинених країнах злоякісні новоутворення займають 2-ге місце в структурі смертності дітей, поступаючись тільки травмам і нещасним випадкам. Особам, яких вилікували від раку в дитячому віці, притаманно віддалені наслідки терапії: специфічна органна токсичність, порушення інтелектуального розвитку і репродуктивної функції. Очевидно, що проведення заходів, спрямованих на зниження захворюваності й смертності від злоякісних новоутворень, поліпшення неможливе без адекватного обліку й реєстрації цієї групи пацієнтів. Сучасні методи діагностики і лікування дозволяють своєчасно виявити злоякісне новоутворення і розпочати лікування. Проблема лікування дітей з даною недугою актуальна і направлена не тільки на порятунок їх життя, але й допомогти дітям прожити повноцінне життя.

Ракові захворювання у дітей, на відміну від дорослих, у переважній більшості випадків не мають встановленої причини. Багато дослідників робили спроби визначити причини дитячого раку, але лише невелика кількість онкологічних захворювань у дитячому віці викликано факторами, пов'язаними з навколишнім середовищем або способом життя. Основним завданням профілактики раку серед дітей повинно бути формування у них таких моделей поведінки, які попередять розвиток онкологічних захворювань у дорослому віці. Факторами ризику дитячого раку є дуже актуальними в країнах з низьким

рівнем життя, а також хронічні інфекції. Так, ВІЛ, вірус Епштейна-Барр і малярія підвищують ризик розвитку деяких видів раку у дітей, а інші інфекції можуть підвищувати ризик розвитку раку в дорослому віці, і цим пояснюється важливість вакцинації та інших методів, таких як рання діагностика і скринінг, які допомагають зменшити поширеність хронічних інфекцій, що призводять до раку в дитячому віці або пізніше [1].

За наявними даними, приблизно 10% всіх онкологічних пацієнтів дитячого віку мають схильність до раку в силу генетичних факторів. Для виявлення факторів, що впливають на розвиток раку у дітей, необхідні подальші дослідження. Лікування раку – це хімотерапія, променева і хірургічне види впливів, імунотерапія, і зараз розвивається біотерапія раку.

Незважаючи на дуже важливі і тривалі дослідження, ніхто не знає, чому діти хворіють на рак. У дітей до сих пір саме незрозуміле це захворювання, і немає підстав вважати, що його все ж можна запобігти [2].

Загальна класифікація пухлин дитячого віку має такий поділ: тератоми (ангіоми, гемангіоматоз, системні гемангіоматози, лімфогіоми і лімфогіоматоз, меланоцитарні віруси); ембріональні пухлини (ембріональні пухлини нирок, нейробластома, синдроми персистенції бластемних клітин, ембріональні пухлини нервової тканини, медулобластома, медуллоепітеліома і атипична тератоїдна пухлина, нейробластома і родинні пухлини, ембріональні м'якотканні пухлини, герміногенні пухлини); пухлини «дорослого типу» (м'якотканні пухлини, пухлини кісток, кісткоутворюючі пухлини, пухлини ЦНС, гемобластози).

Вивчення рівня смертності дітей від раку показало, що найвищі показники реєструють у дітей обох статей віком до 1 року, при цьому смертність дівчаток у 1,5 раза вища, ніж хлопчиків. До віку 14 років відбувається зниження показника у хлопчиків у 1,6 раза, у дівчаток у 4,4 раза. У групі 15–19 років відмічають зростання показника смертності - незначне у хлопців та більш виражене у дівчат - майже удвічі. Важливе значення в організації онкологічної допомоги дитячому населенню відіграє інформація про структуру онкологічної захворюваності, що дозволяє визначити пріоритети та акцентувати увагу педіатрів на проведенні профілактичних оглядів дитячого населення [3].

Встановлено, що головну роль у формуванні дитячої захворюваності на рак відіграють лейкомії (25,2%), лімфоми (18,4%) та новоутворення ЦНС (14,4%). Значний внесок у структуру захворюваності роблять злоякісні епітеліальні новоутворення та злоякісні меланоми (11,0%), які переважно формуються за рахунок раку щитоподібної залози, злоякісних меланом та інших карцином. Наступні місця у структурі займають саркоми м'яких тканин (6,5%) та злоякісні пухлини кісток (5,6%); пухлини нирки (4,7%) та нейробластоми (4,2%). Слід зазначити, що не виявлено виражених гендерних відмінностей у структурі дитячої захворюваності, окрім пухлин зародкових клітин, трофобластичних пухлин та гонадних новоутворень, а також інших злоякісних епітеліальних новоутворень, у дівчаток удвічі більша, ніж у хлопчиків. Вивчення особливостей розподілу у межах вікових категорій

показало, що у дітей 0–14 років найвищий рівень захворюваності зареєстровано при лейкеміях, а у підлітків (15–18 років) на першому місці лімфоми. На другому місці у дітей віком до року знаходяться нейробластоми, у віці 1–9 років — новоутворення ЦНС, у категорії 10–14 років — лімфоми і у підлітків — злоякісні епітеліальні новоутворення. На третьому місці у дітей віком до року та 1–4 років — пухлини нирки, 5–9 років — лімфоми, 10–14 років та у підлітків — новоутворення ЦНС [2].

Всесвітня організація охорони здоров'я виділяють 10 кроків, що знижують ризик розвитку раку у дітей: годувати дитину грудьми як мінімум півроку (материнське молоко покращує дитячий імунітет, захищаючи від багатьох хвороб); вакцинувати дітей від ВПЛ і гепатиту В; не палити (особливо в присутності дитини); детально і популярно розповісти дитині про шкоду куріння і вживання інших форм тютюну; бути фізично активним і прищеплювати дитині любов до спорту; дотримуватися здорової дієти і стежити за вагою дитини; обмежити вживання алкоголю і пояснити дитині важливість такого рішення; уникати прямих сонячних променів, використовувати дитячі сонцезахисні креми; підтримувати чистоту повітря будинку; брати участь в скринінгових програмах для профілактики раку [3].

Проведене дослідження встановило, що захворюваність на ЗН дитячого населення України (0–18 років) за 15 років зросла на 32,8%, тобто щорічний приріст показника становив 2,2%. За прогностичними оцінками, рівень дитячої захворюваності на ЗН до 2020 р. досягне 20,0 на 100 тис. дитячого населення. Рівень смертності від ЗН у дитячій популяції має слабовиражену тенденцію до зниження показника, що, ймовірно, зумовлена підвищенням ефективності лікувально-діагностичного процесу. За абсолютними показниками у 2015 р. зареєстровано 1078 хворих на рак дітей та 270 померлих, тобто на кожні 100 нових випадків раку у дітей реєструється 25 померлих внаслідок цієї патології.

Отже, сучасні методи діагностики і лікування дозволяють своєчасно виявити злоякісне новоутворення і розпочати лікування. Однак на сьогоднішній день ні в кого не викликає сумнів факт негативного впливу шкідливих факторів навколишнього середовища на початок і прискорення росту злоякісних пухлин різної локалізації.

#### **Література:**

1. Діагностика та лікування злоякісних новоутворень / Б. А. Болух, В. В. Петрушенко, А. А. Ткач, В. Г. Дроненко, О. Г. Костюк та інші. – Вінниця: ДП «Державна картографічна фабрика», 2012. – 264 с.
2. Заболеваемость злокачественными новообразованиями и профилактическая работа / А. Н. Денисенко // Менеджер здравоохранения. – 2017. – № 1. – С. 35–42.
3. Принципы профилактики онкологических заболеваний / А. Р. Гарькавая // Медсестра. – 2017. – № 1. – С. 15–20.

## ЗМІСТ

<b>РОЗДІЛ 1 АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЗМІСТУ ТА ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ УЧНІВ І СТУДЕНТІВ.....</b>	<b>5</b>
<i>Бронішевська О. В.</i> <b>НАВЧАННЯ ФІЗИКИ ТА АСТРОНОМІЇ У КОНТЕКСТІ ВИМОГ STEM-ОСВІТИ.....</b>	<b>5</b>
<i>Вовк О. Я., Степанюк А. В.</i> <b>РОЗВИТОК ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ ШКОЛЯРІВ У КОНТЕКСТІ ІДЕЙ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ .....</b>	<b>7</b>
<i>Льяшенко Д. В.</i> <b>ФІЗИКА В КОНТЕКСТІ РОЗВИТКУ STEM-ОСВІТИ УКРАЇНІ.....</b>	<b>8</b>
<i>Кривий С.А., Степанюк А.В.</i> <b>ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ У КОНТЕКСТІ ОСВІТИ ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ .....</b>	<b>10</b>
<i>Макара Н. В., Мішук Н. Й.</i> <b>МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ЦІННІСНИХ ОРІЄНТАЦІЙ УЧНІВ ЗАСОБАМИ НАВЧАЛЬНОГО ПРЕДМЕТА БІОЛОГІЯ.....</b>	<b>12</b>
<i>Черниш В.М., Росінська В.О, Сільвейстр А.М.</i> <b>ПРИРОДНИЧО-НАУКОВА ОСВІТА ЯК ОСНОВА ІНТЕГРАЦІЇ ЗНАНЬ З ФІЗИКИ У ПЕДАГОГІЧНИХ ЗВО .....</b>	<b>14</b>
<b>РОЗДІЛ 2 МОДЕРНІЗАЦІЇ МЕТОДИК НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН У КОНТЕКСТІ ВИМОГ STEM–ОСВІТИ.....</b>	<b>16</b>
<i>Абеліт Д., Марченко Т. О., Кулешова О. М.</i> <b>ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРІЇ МЕХАНІЧНИХ КОЛИВАНЬ ТА ХВИЛЬ У СУДНОВОДІННІ.....</b>	<b>16</b>
<i>Анедченко Є.В., Гончаренко Т.Л.</i> <b>МОБІЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ.....</b>	<b>18</b>
<i>Артюхова Т., Куриленко Н.В.</i> <b>ЗАСТОСУВАННЯ НМК «ЗЕЛЕНИЙ ПАКЕТ» ЯК ЗАСОБУ ЕКОЛОГІЧНОГО ВИХОВАННЯ УЧНІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ У 8 КЛАСІ .....</b>	<b>21</b>
<i>Белан І.Д., Спринь О.Б., Василева Г.В.</i> <b>НАВЧАЛЬНА МОТИВАЦІЯ ЛІЦЕЇСТА ЯК ФАКТОР МАЙБУТНЬОЇ УСПІШНОЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.....</b>	<b>24</b>
<i>Бондаренко В.В., Дзюрин М.В.</i> <b>МОДЕРНІЗАЦІЯ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В СЕРЕДНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ У КОНТЕКСТІ ВИМОГ STEM-ОСВІТИ.....</b>	<b>26</b>
<i>Брит Д.Л., Коробова І.В.</i> <b>Реалізація міжпредметних зв'язків фізики й пожежної та аварійно-рятувальної техніки у процесі підготовки пожежних-рятувальників .....</b>	<b>27</b>

<i>Гаркуша Д., Єрмакова-Черченко Н.О.</i> ШЛЯХИ РЕАЛІЗАЦІЇ ВІЙСЬКОВО-ПАТРІОТИЧНОГО ВИХОВАННЯ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ .....	30
<i>Гончарук Г., Гончаренко Т.Л.</i> МУЛЬТИМЕДІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ .....	32
<i>Горбачов І.О. Мєняйлов С.М.</i> ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ БЛИСКАВОК .....	34
<i>Горобченко І.В., Коробова І.В.</i> РОЗВИТОК ТВОРЧОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ.....	36
<i>Грічановський Л., Єрмакова-Черченко Н.О.</i> РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИНЦИПУ ІСТОРИЗМУ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕПЛОВИХ ЯВИЩ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ .....	38
<i>Зозульська Є.С., Логвіна–Бик Т.А.</i> ХІМІЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ ЯК МЕТОД ФОРМУВАННЯ ПОНЯТЬ В УЧНІВ.....	41
<i>Корній О., Єрмакова-Черченко Н.О.</i> РЕАЛІЗАЦІЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕПЛОВИХ ЯВИЩ В ОСВІТНІХ ЗАКЛАДАХ СЕРЕДНЬОЇ ЛАНКИ .....	44
<i>Магурян Н.Д., Одінцов В.В.</i> ПРИНЦИП ІСТОРИЗМУ ПРИ ВИВЧЕННІ МОДЕЛЕЙ БУДОВИ АТОМА .....	47
<i>Малихіна В.В., Таточенко В.І.</i> КООРДИНАТИ ТА ВЕКТОРИ НА ПЛОЩИНІ ТА В ПРОСТОРІ.....	50
<i>Непомняцій В., Єрмакова-Черченко Н.О.</i> ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ WEB-КВЕСТ ТЕХНОЛОГІЇ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ .....	52
<i>Скрипець О.О.</i> ВИКОРИСТАННЯ КЕЙС МЕТОДУ НА УРОКАХ ФІЗИКИ .....	55
<i>Соколова Г.О., Гончаренко Т.Л.</i> ШЛЯХИ РЕАЛІЗАЦІЇ STEM-ОСВІТИ УЧНІВ З ФІЗИКИ .....	57
<i>Схаб Н. Р., Міщук Н. Й.</i> ВИНАХІДНИЦЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ УЧНІВ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ .....	60
<i>Тирінова А. О.</i> ПРОЕКТНІ ТЕХНОЛОГІЇ STEM-ОСВІТИ.....	62
<i>Харечко О.О., Коробова І.В.</i> РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИНЦИПУ НАОЧНОСТІ У ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ.....	64

<b>РОЗДІЛ 3 ДОСЛІДНИЦЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ УЧНІВ ТА СТУДЕНТІВ ЯК НАПРЯМ ЇХ STEM-ОСВІТИ.....</b>	<b>67</b>
<i>Андрієвський Д., Шепель А.Ю.</i> <b>СІРКОВОДЕНЬ У ЧОРНОМУ МОРІ.....</b>	<b>67</b>
<i>Божонок В.С., Сидорович М.М.</i> <b>СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ КРИПРОТЕКТОРНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СИНТЕТИЧНОГО РЕГУЛЯТОРА РОСТУ СТОСОВНО ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ ПРОРОСТКУ ЯЧМЕНЮ.....</b>	<b>68</b>
<i>Воличенко І.Р., Данилова Т.С., Спринь О.Б., Кошелєва В.Д.</i> <b>ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІН МОРФОЛОГІЧНОГО СТАНУ ЕНДОКРИННИХ ЗАЛОЗ ТА ЧЕРВОНИХ КЛІТИН КРОВІ У ОНКОХВОРИХ ЩУРІВ.....</b>	<b>71</b>
<i>Гвоздьова О.В., Сидорович М.М.</i> <b>МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ТОКСИЧНОСТІ І ЦИТОТОКСИЧНОСТІ ФАСОВАНОЇ ВОДИ В М. ХЕРСОНІ ЗА ДОПОМОГОЮ ФІТОТЕСТУ «ПШЕНИЦЯ ОЗИМА НА ПЛАВАЮЧИХ ДИСКАХ».....</b>	<b>73</b>
<i>Горожанкін Д. О., Івченко В. В.</i> <b>ПРО ЧЕТВЕРТИЙ ТИП СИЛ ІНЕРЦІЇ.....</b>	<b>76</b>
<i>Денисова А.О., Грабейчук Є.О.</i> <b>ГЕНЕРАТОР ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ КОЛИВАНЬ «КАЧЕР БРОВІНА».....</b>	<b>78</b>
<i>Берегова Я.В., Гутніченко К.В., Кутузова К.М.</i> <b>Альтернативні джерела видобутку енергії.....</b>	<b>79</b>
<i>Дмитрієнко О.С., Растьогін М.Ю.</i> <b>ВИКОРИСТАННЯ ОПТИЧНОГО ВОЛОКНА ДЛЯ СТВОРЕННЯ ВАГ.....</b>	<b>81</b>
<i>Заводяний В.В., Заводяний В.В., Петухова Д.</i> <b>ПРО КРИСТАЛІЧНУ СТРУКТУРУ СПОЛУКИ <math>K_3TiOF_5</math>.....</b>	<b>84</b>
<i>Заводяний В.В., Немченко О.В.</i> <b>ВПЛИВ НАПРУГИ ЗМІЩЕННЯ ЗОНДА НА ТОВЩИНУ ТУНЕЛЬНОГО БАР'ЄРА.....</b>	<b>86</b>
<i>Ковальова Є. Г., Сидорович М. М.</i> <b>ФІТОТЕСТУВАННЯ ПРОТЕКТОРНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СПІРОКАРБОНУ ТА ЙОГО ПОХІДНИХ СТОСОВНО ПРОМИСЛОВОЇ СТІЧНОЇ ВОДИ.....</b>	<b>88</b>
<i>Кушнір У.С., Спринь О.Б.</i> <b>СУЧАСНИЙ СТАН ВІЛ/СНІДУ В УКРАЇНІ.....</b>	<b>90</b>
<i>Петров В.В., Куриленко Н.В.</i> <b>ДОСЛІДНИЦЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ УЧНІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ ЯК ОДИН ІЗ НАПРЯМІВ РЕАЛІЗАЦІЇ STEM-ОСВІТИ.....</b>	<b>93</b>
<i>Родионов В.А.</i> <b>ИССЛЕДОВАНИЕ БИОФИЗИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА РЕПРОДУКТИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ.....</b>	<b>96</b>
<i>Скрипченко І.С., Скрипаль Д.О.</i> <b>ГАРМАТА ГАУСА ТА ЇЇ ОСОБЛИВОСТІ.....</b>	<b>97</b>
<i>Спринь О.Б., Яцимірська Н.О.</i> <b>СУЧАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ОНКОЛОГІЧНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ У ДІТЕЙ... </b>	<b>99</b>



Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської  
науково-практичної конференції

**STEM–ОСВІТА ЯК НАПРЯМ МОДЕРНІЗАЦІЇ МЕТОДИК  
НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН  
У СЕРЕДНІХ І ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ**

Комп'ютерне макетування

Куриленко Н.В

Підписано до друку 12.04.2019. Формат 60×84/8  
Папір офсетний. Друк цифровий. Гарнітура Times New Roman.  
Умовн. друк. арк. 35,5. 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