

24. Співаковський О.В. Інформаційні технології в управлінні вищими навчальними закладами : метод. посібник Херсон: Айлайт, 2005. 152 с.
25. Спірін О.М. Проблеми інформатизації освіти України в контексті розвитку досліджень оцінювання якості засобів ІКТ. Інформаційні технології і засоби навчання. 2012. № 1 (27). URL: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/632/483>
26. Сучасні тенденції в методах адаптивного навчання. URL: <http://shadowofaero.blogspot.com/2014/12/blog-post.html>

Arkadiy Kuhh, Andriy Pyschal

Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohienko University

MODEL OF ADAPTIVE LEARNING OF THE STEM EDUCATION SYSTEM

The article discusses an adaptive learning model that is able to provide each student with assistance to achieve the optimal level of intellectual development in

accordance with his natural abilities and inclinations in the STEM education system. The main advantages of the adaptive learning model are considered. The problem of adaptive learning in modern educational systems is studied. It was determined that the planning and organization of the educational process, the selection of types of tasks, their levels of complexity, the sequence of material submission, the implementation of various types of control, the determination of evaluation criteria for each type of task belong to the methodological aspects of adaptive learning in the STEM system. The technical aspects include: an algorithm that offers to move to a new level if most of the tasks are performed correctly or to return to the previous level taking into account the mistakes made while performing the tasks; an algorithm for forming a number of tasks according to the student's level of knowledge; evaluation of his educational achievements.

Key words: adaptive learning; adaptive learning technology; system model; distance learning technologies, STEM.

Отримано: 20.11.2022

УДК 373.5:621.311

DOI: 10.32626/2307-4507.2022-28.19-23

А. В. Рибалко¹, О. С. Рибалко², О. П. Захарчук²

¹Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне

²Обласний науковий ліцей в місті Рівне Рівненської обласної ради

e-mail: ¹ryb@ukr.net; ORCID:¹0000-0003-1744-8488

STEM-ДОСЛІДЖЕННЯ ШКОЛЯРІВ У ПРИЛАДОБУДУВАННІ

У статті здійснено короткий огляд напрямків досліджень та публікацій щодо впровадження STEM-навчання та навчального дослідження в Українській системі освіти.

Розглянуто мету та методику постановки завдань STEM-дослідження для учнів закладів загальної середньої освіти з метою створення передумов розвитку відповідних компетентностей у різних галузях життєдіяльності. У статті запропоновано варіант STEM-дослідження для позакласної роботи учнів, що базується на таких навчальних дисциплінах та близьких до них напрямках діяльності: фізика, інформатика, математика. Окрім суто шкільних навчальних дисциплін вказаний варіант цих досліджень сприяє формуванню компетентностей у галузі програмування, медицини, економіки та фінансів. Підкреслено, що фізика та інформатика у цих навчальних дослідженнях є центральними дисциплінами, навколо яких групуються всі інші. Наявність основних дисциплін значно полегшує організацію та збільшує ефективність дослідження, оскільки об'єднує та обґрунтовує усі інші його напрями.

Запропоновано авторське бачення можливостей організації STEM-дослідження учнів загальноосвітніх навчальних закладів в області електроніки та приладобудування. Наведено конкретний зразок таких досліджень.

Ключові слова: STEM-дослідження, формування компетентностей у різних галузях життєдіяльності, організація навчального дослідження.

Постановка проблеми. У сучасній системі освіти інтенсивно впроваджуються елементи STEM-навчання та розробляються дидактичні засади його впровадження.

STEM – це не просто технічна освіта, вона охоплює значно ширше поняття, зокрема вдале поєднання креативності різних сфер діяльності. Тобто завданням STEM-освіти є розвиток компетентностей у різноманітних галузях знань. Однак слід зауважити, що, наприклад, організацію STEM-досліджень у навчанні зручно впроваджувати на основі певного навчального предмета (предметів), що є ніби «центром (центрами) кристалізації» та об'єднує інші навчальні предмети з метою формування якомога ширшого спектра компетентностей. У запропонованій статті ми розглянули навчальні предмети фізику та інформатику як такі «центри».

Видатний український педагог В.О. Сухомлинський зазначав, що «фізика є лідером сучасного природознавства і фундаментом науково-технічного прогресу. Цей предмет необхідний всім, оскільки містить потужний гуманітарний потенціал, що дає можливість розвивати мислення, формувати світогляд, розкривати цілісну картину світу через основні закони і принципи природи, виховувати естетичне почуття і духовність, зберігати здоров'я учнів.

«На уроках фізики я намагаюсь постійно створити атмосферу творчості, що дає змогу дітям розвивати свої творчі здібності». [1] Якби за часів діяльності Василя Олександровича був навчальний предмет «інформатика», то безумовно він теж відніс би його до потужного засобу розвитку мислення учнів.

Зважаючи на зазначене вище, ефективне навчання фізики та й інших предметів неможливе без засто-

сування частково-пошукового та дослідницького методів навчання. Зрозуміло, що ці методи слід упроваджувати із урахуванням індивідуальних особливостей учнів, рівня їх мотивації тощо. Зазначимо, що форми організації навчальних досліджень можуть бути як урочні, так і позаурочні (наприклад, у системі МАН) у різноманітних напрямках.

У цій статті ми звернули увагу на можливість організації розвитку компетентностей біологічного, медичного, електротехнічного, економічно-фінансового напрямів навчальних досліджень із метою теоретичного розроблення та практичного виготовлення приладу для моніторингу стану повітря у кімнаті.

Аналіз наукових досліджень і публікацій. Міністерство освіти і науки України з метою формування різноманітних видів компетентностей пропонує широко впроваджувати систему STEM-освіти, що успішно практикується в США, Канаді, країнах Євросоюзу, Японії, Китаї, Австралії тощо. Хоча в Україні методика впровадження вказаних засобів лише розвивається, проте вже є певні дидактичні розробки. Так, Р.М. Білик та С.В. Оптасюк розробляють упровадження елементів STEM-освіти у шкільному курсі астрономії [2], у мережі надаються практичні поради з розгортання STEAM-лабораторії в школі [3], широко досліджуються інноваційні технології навчання фізики в контексті STEM-освіти в закладах вищої освіти; В. Шарко розглядає модернізацію системи навчання учнів STEM-дисциплін як методичну проблему [4] тощо.

Не слід вважати, що у вітчизняній освіті STEM-технології почали розвиватися на порожньому місці. Насамперед, зазначимо, що їх аналогом є навчально-дослідницька діяльність учнів із міжпредметними зв'язками.

Методику організації навчально-дослідницької діяльності здобувачів вищої освіти закладів вищої освіти розробляли: В.О. Демкова, М.А. Мисліцька, В.Ф. Заболотний [5]. Т.П. Поведа, Р.А. Поведа, а також О.Г. Чорна, О.М. Рачковський [6], [7] та інші.

Навчально-дослідницька діяльність учнів широко практикується й у молодшій школі [8], у мережі розміщені матеріали Козій В. (Дослідницька діяльність учнів початкової школи на уроках природознавства), Муляревич В. (Організація дослідницької діяльності школярів) та ін.

Дослідницький метод навчання широко застосовується при вивченні не лише природничих, а й гуманітарних навчальних дисциплін. Зокрема П.В. Мороз та І.В. Мороз розробили методику організації дослідницької діяльності учнів у процесі вивчення історії [9], а С.А. Когут успішно впроваджує навчально-дослідницьку діяльність учнів на уроках української мови та літератури [10]. Зауважимо, що навчальне дослідження лише зовні схоже на наукове, оскільки в ньому застосовуються ті ж методи пізнання. Однак за своєю структурою навчальне дослідження істотно відрізняється від наукового. Це пов'язано з тим, що учні (здобувачі вищої освіти) а ні за рівнем знань, а ні психологічно ще не готові до суто наукового дослідження у прямому розумінні цього виду діяльності. Зважаючи на це, навчальне дослідження суб'єкта навчання обов'язково має відбуватися у полегшених

умовах під керівництвом (м'яким контролем) викладача та не містити у собі величезну кількість проб і помилок, притаманних науковим дослідженням, оскільки навчальний процес обмежений у часі.

Мета статті – проаналізувати основні особливості організації STEM-дослідницької діяльності учнів у напрямку електроніки та приладобудування.

Виклад основного матеріалу. Зрозуміло, що ця організація повинна містити чітко виокремлені етапи. Найпершим та певно найголовнішим етапом є *мотивація* учнів (здобувачів вищої освіти) до дослідження. Дуже важливо, щоб при цьому спрацював механізм внутрішніх мотивів – *зацікавленість*. Тобто цей початковий етап має психологічно-емоційний характер. Його можна реалізувати, надаючи школярам відповідну цікаву інформацію. Блок такої інформації може виглядати, наприклад, так: «Люди часто недооцінюють небезпеку наявності мікрочастинок пилу в своїх оселях. Найбільшу шкоду пил завдає органам дихання, особливо якщо розмір частинок перевищує 10-15 мкм. При вдиханні повітря, що забруднене таким пилом частинки затримуються у верхніх дихальних шляхах і провокують їх пошкодження і запалення. Найбільшу шкоду завдають частинки розмірами 1-5 мкм, які у випадку потрапляння в легені призводять до ущільнення легеневої тканини і навіть пневмоконіозу.

Терміном «зважені частки» характеризують тверді або рідкі речовини, дисперговані в газовій фазі. Їх позначають аббревіатурами ЗЧ або РМ – похідна форма від англійського словосполучення «Particulate Matter». Вони поділяються на РМ10 та РМ2.5. Такі часточки проникають глибоко у легені та серцево-судинну систему людини, тим самим провокуючи розвиток низки небезпечних захворювань».

Така інформація є не лише корисною для молоді, а й може спонукати деяких учнів до подальших досліджень. Для бажаних долучитись до досліджень учнів слід перейти до 2-го етапу – *етапу самостійного пошуку інформації*. Для цього варто поставити такі завдання:

Завдання № 1: *Користуючись довільними джерелами, проаналізуйте існуючі засоби вимірювання рівня забруднення повітря та охарактеризуйте їх недоліки та переваги.*

Зрозуміло, що перед наданням такого завдання вчитель має сам заздалегідь ознайомитися із технічними характеристиками таких приладів, що пропонуються на продаж. Конкретно у цьому випадку на українських маркет-плейсах пропонується широкий вибір приладів. Від монітору якості повітря IQAir AirVisual Pro, ціною 9415 грн., який має 5'-ий екран та можливість запису результатів впродовж трьох років, однак через свої габарити є кімнатним, а не портативним гаджетом, до детектора якості повітря GM8804 (4420 грн.), що доволі дешево зроблений, має обмежений функціонал, не здатний вимірювати температуру, тиск та вологість повітря.

Важливо, щоб учні змогли усвідомити та оцінити співвідношення між ціною, якістю, габаритами та функціональністю того чи іншого зразка.

Проаналізувавши переваги та недоліки пропонуванних приладів, учні (за певного рівня особистої підготовки, звичайно) можуть самостійно, хоча б наближено, запропонувати будову та комплектуючі аналогічного приладу. Проте вчитель, як зазначалося вище, повинен вже заздалегідь знати перелік комплектуючих та будову приладу у кінцевому результаті. Звичайно у ході роботи можливі певні корективи.

Отже, 3-ім етапом є «реклама» керівником комплектуючих принципів та монтажних схем приладу.

Завдання 2. Пропоную ознайомитися із наступними комплектуючими приладу та їх характеристиками.

1. Arduino Uno (рис. 1), це плата з відкритим кодом на базі мікроконтролера ATmega 328 P. Вона має всі необхідні для зручної роботи порти: 14 цифрових входів/виходів (з них 6 можуть використовуватися в якості ШИМ-виходів), 6 аналогових входів, кварцовий резонатор на 16 МГц, роз'єм USB, роз'єм живлення, роз'єм для програмування всередині схеми (ICSP) і кнопка скидання. Робоча напруга 5 В, flash-пам'ять 32 КБ. Ми зупинили свій вибір саме на цій платі через простоту програмування, компактні розміри, об'єм пам'яті, низьку ціну, велике різноманіття сумісних датчиків та шилдів.

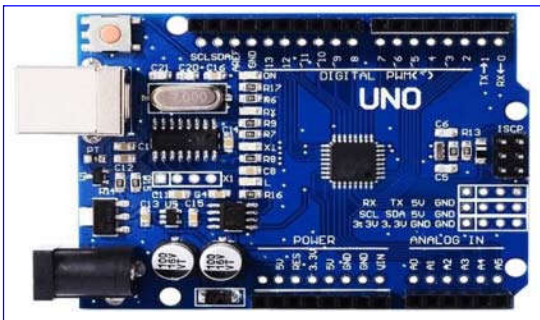


Рис. 1. Плата Arduino Uno

2. Дисплей LCD QC1602A (рис. 2) має формат 16x2, підсвітку, інтерфейс HD 44780.

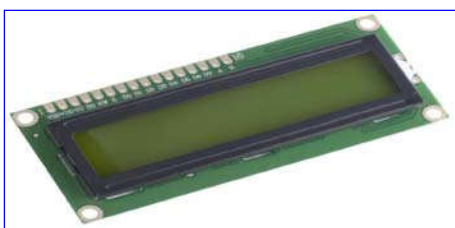


Рис. 2. Дисплей LCD QC1602A

3. Барометр BMP180 (датчик атмосферного тиску) (рис. 3). Датчик BMP 180 здійснює вимірювання в діапазоні 300-1100 гПа, керується по шині I2 C BMP 180 призначений для вимірювання барометричного, абсолютного, диференційного, надлишкового тиску, а також значення температури навколишнього середовища. Чутливим елементом датчика є мембрана в корпусі, яка працює за п'єзорезистивним принципом (п'єзорезистивний ефект – залежність опору матеріалу від величини його деформації).

4. Датчик вологості DHT-22 (рис. 4). DHT-22 – це цифровий датчик для визначення вологості та температури високої точності.

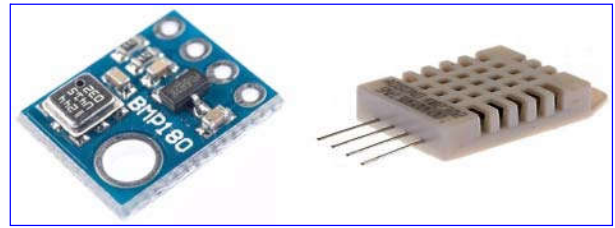


Рис. 3. Барометр BMP180

Рис. 4. Датчик вологості DHT-22

5. Оптичний датчик пилу та диму GP2Y1010AU0 (рис. 5) призначений для вимірювання ступеня запиленості або задимленості повітря. Дуже зручний датчик для автоматизації управління системою вентиляції і кондиціонування повітря. Принцип роботи датчика заснований на вимірюванні фотодатчиком ступеня розсіювання інфрачервоного випромінювання світлодіода в вимірюваному середовищі. Вимірювання проводиться в імпульсному режимі, що різко знижує споживаний від джерела живлення струм.



Рис. 5. Оптичний датчик пилу та диму GP2Y1010AU0

Після відповідного програмування процесора плата Arduino обробляє отримані дані від датчиків (DHT-22, BMP180, GP2Y1010AU0), аналізує та пізніше передає проаналізовану інформацію на дисплей.

Після з'ясування учнями технічних характеристик складових частин приладу варто перейти до 4-го етапу монтажу та апробації приладу. «Цю насолоду» варто повністю віддати учням. Школярі із розвиненим від природи хистом до технічної творчості виконують цей етап залюбки.

5-ий етап – етап фінансово-економічний. Він передбачає оцінку вартості, виходячи із ціни його комплектуючих та приблизні витрати на монтаж (без врахування ПДВ та стандартизації).

У статті ми проаналізували етапи організації STEM-дослідження у приладобудуванні. Пропонована методика була апробована із учнями під час занять фізичного гуртка Обласного наукового ліцею у місті Рівне Рівненської обласної ради. У результаті був створений реально діючий прилад для моніторингу якості повітря у класних кімнатах (рис. 6).

Практичну перевірку достовірності показників приладу було здійснено у класній кімнаті, де під час перевірки були присутні 32 учні.

Нижче наведено таблицю (табл. 1) з результатами досліду. Заміри вмісту ЗЧ були проведені на початку та в кінці 1-го, 3-го, 6-го уроків, в перервах між уроками була проведена вентиляція.

Таблиця 3.

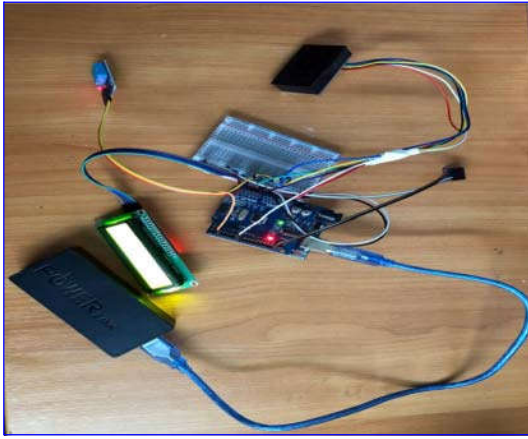


Рис. 6. Прилад для моніторингу якості повітря у класних кімнатах

Ціна комплектуючих елементів приладу

Деталі	Ціна, грн/шт.	Кількість, шт.	Ціна кінцева
Arduino Uno	135	1	135
Датчик ЗЧ	167	1	167
Датчик вологості	158	1	158
Барометр	38	1	38
Корпус	50	1	50
Акумулятор	200	1	200
Дисплей	50	1	50
Резистор	0,5	2	1
Світлодіод	2	1	2
Кабель	30	1	30
Разом		11	831

Висновки. У цій статті ми навели приклад можливостей організації позаурочного STEM-дослідження, що охоплює собою розвиток компетентностей у галузі фізики, інформатики, математики, електротехніки, медицини, економіки та фінансів. Його організація можлива при застосуванні різноманітних напрямків дослідження із залученням різноманітних навчальних предметів. Проте, як свідчить практика, кількість таких напрямків не може бути як завгодно великою, а завдання рівнозначно складними. Щодо кількості напрямків, то необхідно вибрати їх оптимальну кількість (не більше 4, 5), оскільки будь-яке навчальне дослідження обмежене у часі. Серед обраних напрямків STEM-досліджень необхідно вибрати головні («центри кристалізації»), складність яких є найбільшою. У нашому випадку такими напрямками є фізика та інформатика.

Упровадження у навчальну практику елементів STEM-освіти створює передумови одночасного розвитку компетентностей у різних галузях життєдіяльності, що є невід'ємною вимогою сучасних освітніх технологій.

Наші спостереження свідчать, що ефективна реалізація STEM-освіти у процесі як поурочної, так і позаурочної форми навчання можлива при постановці локальних навчально-дослідницьких задач під керівництвом викладача.

Перспективи подальших досліджень передбачають розроблення нових типів завдань STEM-навчання із залученням інших навчальних предметів. Наприклад, фізики, біології, хімії, географії, історії, математичного аналізу тощо.

Список використаних джерел:

1. Баран Ганна Василівна. Презентація: «Ідеї В.О. Сухомлинського при вивченні фізики». URL: <https://vseosvita.ua/library/prezentacia-idei-vosuhomlinskogo-pri-vivcenni-fiziki-101124.html>
2. Білик Р.М., Оптасюк С.В. Впровадження елементів STEM-освіти у шкільному курсі астрономії. *Збірник наукових праць К-ПНУ імені Івана Огієнка. Серія педагогічна* [редкол.: С.В. Оптасюк (голова, наук. ред.) та ін.]. Кам'янець-Подільський: К-ПНУ імені Івана Огієнка, 2021. Вип. 27. 188 с. С. 136-140.
3. Ігор Старенький, Антон Дзюба. Як розгорнути STEAM-лабораторію в школі. URL: <https://osvitoria.media/experience/yak-rozgornuty-steam-laboratoriyu-v-shkoli/>
4. Шарко В. Модернізація системи навчання учнів STEM-дисциплін як методична проблема. URL:

Таблиця 1.

Результати вимірювання вмісту маси ЗЧ на м³

Урок	Вміст ЗЧ на початку уроку	Вміст ЗЧ в кінці уроку
1	11 мкг	34 мкг
3	31 мкг	50 мкг
6	46 мкг	68 мкг

Таблиця 2.

Санітарні норми якості повітря

Індекс якості повітря	PM _{2.5}	PM ₁₀
Добрий	0	0
Задовільний	12	54
Шкідливий для групи ризику	35	154
Шкідливий	55	254
Дуже шкідливий	150	354
Небезпечний	250	424

Для цього приладу оцінку його вартості (5-ий етап) учні здійснили, аналізуючи ціновий діапазон наявних у вільному продажі аналізаторів повітря з подібними до виготовленого нами пристрою технічними характеристиками та можливостями.

Вартість виготовленого ними приладу вони розраховували, спираючись на ринкову ціну використаних деталей (табл. 3).

За оцінкою школярів виготовлення одного екземпляра приладу триває близько 3 годин. Вважаючи середню погодинну оплату праці приблизно 100 грн., його вартість дорівнює 1131 грн.

- <https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/NZ-PMFMTO/article/view/1094/1074> (2016).
5. Демкова В.О., Мисліцька Н.А., Заболотний В.Ф. Електронний навчально-методичний комплект «Природничі науки в педагогічних університетах: лабораторний експеримент з фізики в хмаро орієнтованому середовищі». *Збірник наукових праць К-ПНУ імені Івана Огієнка. Серія педагогічна* [редкол.: С.В. Оптасюк (голова, наук. ред.) та ін.]. Кам'янець-Подільський: К-ПНУ імені Івана Огієнка, 2021. Вип. 27. 188 с. С. 96-100.
 6. Поведа Т.П., Поведа Р.А. Особливості організації науково-дослідної роботи здобувачів вищої освіти на перших етапах навчання в університеті. *Збірник наукових праць К-ПНУ імені Івана Огієнка. Серія педагогічна* [редкол.: С.В. Оптасюк (голова, наук. ред.) та ін.]. Кам'янець-Подільський: К-ПНУ імені Івана Огієнка, 2021. Вип. 27. 188 с. С. 120-125.
 7. Чорна О.Г., Рачковський О.М. Формування готовності здобувачів вищої освіти до науково-дослідної діяльності. *Збірник наукових праць К-ПНУ імені Івана Огієнка. Серія педагогічна* [редкол.: С.В. Оптасюк (голова, наук. ред.) та ін.]. Кам'янець-Подільський: К-ПНУ імені Івана Огієнка, 2021. Вип. 27. 188 с. С. 171-174.
 8. Дюкова О.М. Дослідницька діяльність на уроках природознавства в початковій школі. URL: <https://urok-ua.com/doslidnytska-diyalnist-na-urokah-prirodznastva-v-pochatkovij-shkoli/>
 9. Мороз П.В. Мороз І.В. Дослідницька діяльність учнів у процесі навчання всесвітньої історії в основній школі. URL: <https://undip.org.ua/library/doslidnytska-diyalnist-uchniv-u-protsesi-navchannia-vsесvitnoi-istorii-v-osnovniy-shkoli-metodychnyy-posibnyk/>
 10. Когут С.А. Навчально-дослідницька діяльність учнів на уроках української мови та літератури. URL: <https://vseosvita.ua/library/navchalno-doslidnicka-diyalnist-uchniv-na-urokah-ukrainskoi-movi-ta-literaturi-17545.html>

Andriy Rybalko¹, Olena Rybalko²,
Oleksandr Zakharchuk²

¹National University of Water
and Environmental Engineering, Rivne
²Rivne Regional Scientific Lyceum, Rivne Regional Council

STUDENT STEM RESEARCH IN INSTRUMENT MANUFACTURE

The article provides a brief overview of research directions and publications regarding the implementation of STEM education and educational research in the Ukrainian education system.

We considered the purpose and methodology of setting STEM research tasks for students of public secondary schools to create prerequisites for developing relevant competencies in various spheres of life. The article offers a variant of STEM research for students' extracurricular work based on the following academic disciplines and areas close to them: physics, computer science, and mathematics. In addition to purely school academic disciplines, this variant of studies contributes to forming competencies in programming, medicine, economics, and finance. It is emphasized that physics and informatics in these educational studies are the major disciplines around which all others are grouped. The presence of the primary disciplines greatly facilitates the organization and increases the effectiveness of the research, as it unites and substantiates all its other directions.

In this article, the authors present their vision of the possibilities of organizing STEM research for students of public educational institutions in the field of electronics and instrument engineering. A specific sample of such studies is given.

Key words: STEM research, formation of competencies in various spheres of life, organization of educational research.

Отримано: 19.10.2022

УДК 681.142.2

DOI: 10.32626/2307-4507.2022-28.23-27

Ю. Л. Смержевський¹, Р. М. Білик², І. В. Гордієнко³

¹Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

²Кам'янець-Подільський ліцей I-III ступенів «Славутинка» Хмельницької обласної ради

³Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

e-mail: smorzhevskiy@kpnpu.edu.ua, bilyk.roman@slavutynka.ukr.education, ira.hordiienko2017@gmail.com;

ORCID: 10000-0001-9832-3390, 20000-0003-3745-5810, 30000-0001-6182-4968

ФІЗИЧНІ ЗАДАЧІ ЯК ОДИН ІЗ МЕТОДІВ ФОРМУВАННЯ ПРИРОДНИЧИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ НА УРОКАХ СТЕРЕОМЕТРІЇ

У статті розглянуто особливості формування природничих компетентностей учнів на уроках стереометрії. Обґрунтовано значення прикладних задач в освітньому процесі закладу середньої освіти як методу діагностики рівня засвоєння, закріплення, перевірки і контролю теоретичних знань; засіб набуття практичних умінь (експериментування, конструювання, моделювання), навичок професійного самовизначення, реалізації принципу політехнізму, екологічного й економічного виховання. Авторами продемонстровано деякі приклади задач з фізичним змістом до тем стереометрії: «Призма» та «Піраміда», які сприяють забезпеченню міцного і свідомого оволодіння учнями системою фізичних знань, практичних умінь і навичок, усвідомленню того, як фізичні теорії, закони, закономірності застосовуються на практиці.

Ключові слова: природничі компетентності, фізичні задачі, міжпредметні зв'язки, фізика, стереометрія.

Сучасна система освіти України сьогодні перебуває у стані кардинального реформування. Гуманізація та демократизація суспільства, інтенсивний розвиток сучасної цивілізації, зростання соціальної ролі особистості, інтелектуалізація праці, швидка зміна техні-

ки і розвиток виробництва потребують створення нових технологій навчання.

Удосконалення технологій навчання характеризується трансформацією процесу навчання з елементарного запам'ятовування у процес інтелектуального роз-