

- <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-prirodnoznavstva-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 Rybalko<sup>1</sup>, Olena Rybalko<sup>2</sup>,  
Oleksandr Zakharchuk<sup>2</sup>

<sup>1</sup>National University of Water  
and Environmental Engineering, Rivne  
<sup>2</sup>Rivne 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. Смержевський<sup>1</sup>, Р. М. Білик<sup>2</sup>, І. В. Гордієнко<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

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

<sup>3</sup>Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

e-mail: [smorzhevskiy@kpnpu.edu.ua](mailto:smorzhevskiy@kpnpu.edu.ua), [bilyk.roman@slavutynka.ukr.education](mailto:bilyk.roman@slavutynka.ukr.education), [ira.hordiienko2017@gmail.com](mailto: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-

виту школяра, статичної моделі наукових знань у динамічно структуровані системи розумових дій, переходом від системи навчання орієнтованої на середнього учня до диференційованих й індивідуалізованих програм, від зовнішньої мотивації до внутрішньої морально-вольової регуляції. Реалізація цих завдань можлива через профілізацію старшої ланки загальноосвітньої школи, яка буде орієнтована на індивідуалізацію навчання з урахуванням реальних потреб ринку праці.

Одним із важливих засобів підвищення ефективності освітнього процесу, реалізації прикладної направленості шкільного курсу математики й фізики є їх реалізація на міжпредметній основі. Міжпредметні зв'язки дозволяють повніше розкрити перед учнями процеси, закономірності, які вивчаються, успішніше розв'язувати завдання формування у них наукового світогляду, розвивати їх мислення і пізнавальні інтереси.

Успішне засвоєння знань учнями може бути досягнуте лише при здійсненні міжпредметних зв'язків, коли учні мають можливість і необхідність використовувати набуті знання для виконання різного роду практичних задач.

Поняття «задача» у науковій літературі визначається з погляду двох підходів: *психологічного* (завдання як мета і спонукання до мислення) і *дидактичного* (завдання як форма втілення навчального матеріалу й засіб навчання). У відомих деяких роботах: "...задача – це ціль, дана в певних умовах". Задачу визначають як "систему, обов'язковими складовими якої є: а) предмет завдання, що перебуває у початковому стані, б) модель необхідного стану предмета завдання". Також задачу розуміють як ціль, задану в певних умовах і необхідному ефективному способі її досягнення.

Психологія досліджує хід розв'язання задачі як один з різновидів розумової діяльності, а вже методика викладання математики проводить його аналіз. При цьому необхідно розуміти яку структуру має задача (умову та поставлені завдання). Кожну задачу можна розглядати як засіб навчання.

Основні типи задач, які можна виділити, в залежності від того, яке поставлене завдання: задачі на доведення, побудову або обчислення.

Задачі на доведення є одним із найскладніших типів задач. Вони подібні до теорем. Теореми можна вважати твердження, яке можна довести за допомогою аксіом або раніше доведених теорем. Деякі задачі на доведення можуть використовуватись для розв'язування інших задач як теорем.

Задачі на побудову можна умовно розділити на задачі на побудову перерізів геометричних тіл, діаграм, або ж графіків функцій.

Задачі на обчислення зазвичай мають конкретні числові дані, що пов'язані між собою. В таких задачах необхідно знайти конкретне числове значення (або декілька значень). До цих задач можна віднести текстові задачі, розв'язування рівнянь, розв'язування систем рівнянь.

Розв'язати задачу – знайти відповідь в процесі виконання певних математичних дій. Процес виконання цих дій називають розв'язуванням, а кінцевий результат – розв'язком.

Задачі можуть мати певну кількість розв'язків (визначені задачі), нескінченну кількість розв'язків (невизначені задачі), жодного розв'язку.

У процесі розв'язання задачі можна виділити наступні етапи:

- 1) аналіз умови задачі, відокремлення невідомого і даного;
- 2) виділення етапів розв'язання;
- 3) слідування етапам, перевірка та аналіз розв'язку, з'ясування чи задовольняє розв'язок умову задачі;
- 4) аналіз застосованого методу розв'язання, доцільність його вибору, його раціональність;
- 5) дослідження інших методів розв'язання даної задачі.

Прикладна спрямованість при викладанні математики реалізується за допомогою орієнтації змісту навчання і методів пізнавальної діяльності в напрямку застосування математики в техніці, технології, будівельній справі, будь-якій професійній діяльності, побуті. Найбільше вона реалізується при розв'язуванні прикладних задач.

У науково-педагогічній літературі поняття «прикладна задача» трактують по-різному. Так Г.М. Возняк, Д.О. Граве та ін. вважають, що прикладна задача – сюжетна текстова задача, яка формулюється, як правило, у вигляді задачі-проблеми і задовольняє таким вимогам:

- розв'язок задачі має практичну цінність, а отже вимога формулюється у такому вигляді, як зазвичай вона звучить на практиці;
- шукані і задані величини (якщо вони задані) мають бути максимально наближеними до реальних, відповідати існуючим в практиці, а їх зміст, по можливості, повинен відображати як потреби практики, так і набутий досвід з тієї чи іншої проблеми.

Методиці розв'язання прикладних задач велику увагу приділено в роботах Ю.М. Колягіна, Л.М. Фрідмана, Г.П. Бєвза та А. Прус.

На нашу думку «прикладна задача» – задача, що виникла з потреб людської діяльності, і така, що може бути розв'язана математичними засобами.

Прикладні задачі є одним із ефективних засобів забезпечення міжпредметних зв'язків, якщо дотримуватися певних вимог до їх складання та використання: текст задачі має перш за все ілюструвати математичний матеріал, який вивчається на даному уроці, а тому, поняття і терміни, що належать іншим наукам мають бути або відомі учням, або бути зрозумілими для них (тобто не потребують багато часу для пояснення прикладної сторони задачі). Крім того, числові дані треба добирати таким чином, щоб уникнути громіздких обчислень.

Прикладні задачі можуть бути на обчислення, з елементами побудов (діаграми, графіки, схематичні рисунки) чи на дослідження.

Вимоги, які можна поставити, до прикладних задач:

1. Реальний практичний зміст для демонстрації практичної цінності набутих знань.
2. Відповідати діючій навчальній програмі та підручникам за формулюванням методів, які використовуються при розв'язанні.
3. Формулювання зрозуміле і доступне, має тільки ті терміни, які відомі учням.
4. Числові дані реальні, відповідають вимогам сучасності.

5. Зміст може відображати особистий досвід учнів або ж реальну дійсність, це дозволяє практичне застосування математики та викликає інтерес до пізнання.

6. Відображають ситуації виробництва, економіки, застосування математичних знань у певній професійній діяльності.

7. Числові дані повинні бути наближені для полегшення обрахунків.

Аналізуючи досвід провідних педагогів можна сказати, що прикладна задача може виконувати відразу декілька функцій. Функції прикладної задачі можуть бути виражені як явно, так і приховано.

Функції кожної прикладної задачі пов'язані між собою. Проте, в першу чергу, повинна бути реалізована основна мета такої задачі. Методично доцільно використовувати якомога більше задач, які виконують одночасно кілька функцій.

Розв'язування прикладних задач сприяє формуванню в учнів природничих компетентностей на уроках стереометрії, викликає інтерес до майбутньої професії.

Зокрема, наприклад, вивчаючи курс стереометрії у відповідності з програмою, можна запропонувати навчальний проєкт, що демонструє необхідність математичних знань для здобувачів освіти. Завдання проєкту полягає в тому, щоб обґрунтувати необхідність стереометричних знань. Виконання такого проєкту дозволяє реалізувати міжпредметні зв'язки математики з технічними дисциплінами. Він спрямований на формування потреби в математичній освіті, підвищення мотивації до вивчення математики, розвиток вміння сприймати навколишній світ через геометричні асоціації. У цілому реалізація проєкту є важливим підтвердженням того, що учнівська молодь успішно може набувати як теоретичних знань, так і практичних вмінь та навичок з обраної професії.

Правильне здійснення міжпредметних зв'язків передбачає такий взаємозв'язок всього навчального процесу, коли різні навчальні дисципліни з різних сторін вивчають окремі сторони явищ природи. При цьому зв'язок між явищами, що вивчаються, не порушує внутрішню логіку кожної з дисциплін. Встановлюючи ці природні органічні зв'язки, ми сприяємо формуванню в учнів узагальнених знань про важливі явища об'єктивного світу, вироблення єдиного цілісного наукового світогляду.

Зросло політехнічне значення міжпредметних зв'язків у сучасних умовах, коли будь-якому спеціалісту необхідно опиратись на досягнення суміжних областей знань.

Спроби використати фізичні задачі на уроках алгебри і початків аналізу були зроблені в роботах [4], [5]. А для шкільного курсу стереометрії такі задачі ще не зроблені, бо найбільш складним питанням є проблема міжпредметних зв'язків стереометрії з фізикою. Слід відмітити, що під зв'язками геометрії з фізикою ми розуміємо і зв'язок геометрії із життям, із практикою.

Говорячи про міжпредметні зв'язки геометрії і фізики, маємо на увазі правильний вибір задач, які відображають застосування геометричних фактів, а також ілюстрацію теоретичного матеріалу різноманітними прикладами з практики.

Розв'язування задач є невід'ємною складовою освітнього процесу, що сприяє формуванню фізичних

понять, розвитку логічного мислення, навичок практичного застосування знань, допрофільній підготовці та професійній орієнтації учнів.

У практиці навчально-виховної діяльності прикладні задачі використовуються як метод засвоєння, закріплення, перевірки і контролю теоретичних знань; засіб набуття практичних умінь (експериментування, конструювання, моделювання), навичок професійного самовизначення, реалізації принципу політехнізму, екологічного й економічного виховання.

У процесі розв'язування прикладних задач виховується інтерес до навчання, розвиваються вміння аналізувати фізичні явища і процеси, розширюються та поглиблюються знання, здійснюється ознайомлення з новими досягненнями науки і техніки, формуються працелюбність, допитливість, самостійність, загартовується воля, характер тощо.

Розв'язуючи фізичні задачі, учні здобувають знання, необхідні для успішного навчання в профільній школі, поглибленої допрофесійної підготовки, продовження навчання у закладах вищої освіти фізико-математичного, природничого й технологічного спрямування.

Успішне оволодіння учнями знаннями з фізики та геометрії з усіма нюансами їх логіки та ідей можливе лише при умові, коли учень практично на кожному уроці переконується, що знання властивостей геометричних фізичних понять можна застосовувати до розв'язання різноманітних задач, які виникають у повсякденному житті.

Ми пропонуємо розв'язувати питання політехнічного навчання і міжпредметних зв'язків геометрії та фізики за допомогою спеціально підібраної системи фізичних задач, які мають відіграти вирішальну роль у розвитку учнівських навичок, застосування на практиці теоретичних знань, одержаних при вивченні фізики та геометрії. В таких задачах можна розглядати різноманітні застосування геометрії у виробництві, науці, техніці, сільському господарстві.

Розв'язування фізичних задач на уроках стереометрії приводить до природного взаємозв'язку теорії і практики, показує практичну необхідність формування тих чи інших знань, сприяє глибокому, не формальному вивченню шкільного курсу стереометрії. Крім того, розв'язування таких задач часто зустрічається учнями із живим інтересом, проходить при їх підвищеній активності, пробуджує ініціативу, творчі пошуки.

Наведемо для прикладу деякі завдання з системи рівневих фізичних задач, яку ми розробили для тем «Призма» та «Піраміда» (11 клас). Дані задачі орієнтовані на діючий підручник [1].

### Призма

1. Розмір бетонної плити  $90 \times 55 \times 35$  см. Скільки таких плит можна перевезти за один раз вантажним автомобілем, якщо найбільше навантаження складає 4,5 т? (густина бетону 2,2 т/м куб).

2. Бригада будівельників повинна збудувати з цегли перегородку в цеху заводу. Висота перегородки 4 м, довжина 20 м, а товщина 25 см. Скільки цегли піде для виконання даної роботи, якщо розміри цеглини 25 см на 12 см на 65 мм? (якщо бетонний розчин збільшує об'єм перегородки на 15%, цегла не б'ється).

3. Довжина чотирикутного даху будинку 15 м, ширина – 8 м, кут нахилу всіх скатів  $30^\circ$ . Скільки фарби потрібно на фарбування даху, якщо витрати фарби складають  $0,6 \text{ кг на } 1 \text{ м}^2$ ?

4. В основі чотирикутного даху прямокутник зі сторонами 18 м і 12 м, кут нахилу  $45^\circ$ . Який розхід матеріалу для покриття даху, якщо використовується кровельний профнастил? (розмір профнастилу  $0,71 \times 2 \text{ м}$ ).

5. В основі чотирикутного даху прямокутник зі сторонами 18 м і 12 м, кут нахилу  $20^\circ$ . Який розхід матеріалу для покриття даху, якщо використовується кровельний профнастил? (розмір профнастилу  $0,71 \times 2 \text{ м}$ ).

6. Скільки шлакоблоків розміром  $0,5 \times 0,3 \times 0,3 \text{ м}$  можна погрузити на вантажну машину, вантажопідйомність якої становить 10 т? (густина блоків дорівнює  $1600 \text{ кг/м}^3$ ).

7. Купол будівлі цирку лежить на правильній 12-гранній призмі. Стіни цирку подвійні, скляні. Кожна секція зовнішньої стіни має висоту 9 м і ширину 7,5 м. Внутрішні і зовнішні стіни розташовані симетрично відносно осі будівлі. Відстань між внутрішньою секцією і паралельною до неї зовнішньою секцією дорівнює 40 м. Визначте, скільки квадратних метрів скла пішло на покриття стін цирку?

8. Розрахувати розхід масляного колектора, що йде на окраску панелі приміщення, розміри якого  $4 \times 5 \times 3 \text{ м}$ , якщо на окраску  $1 \text{ м}^2$  потрібно  $0,22 \text{ кг}$  (вікна і двері займають 15% площі).

9. Обчислити скільки цеглин та розчину потрібно завезти до майстерні, щоб побудувати перегородку товщиною в одну цеглу, довжиною 4 м, висотою 2,6 м. Відомо, що розміри цеглини  $25 \text{ см на } 12 \text{ см на } 6,5 \text{ см}$ , а на  $1 \text{ м}$  кубічний кладки потрібно –  $0,23 \text{ м}$  кубічних розчину.

10. Поперечний переріз даху складу – рівнобедрений трикутник, основа якого дорівнює 8 м, а висота 3 м. Довжина даху 30 м. Скільки шиферу потрібно для покриття даху складу? (розмір шиферу  $1,75 \times 1,13 \text{ м}$ ).

11. Кімната має форму прямокутного паралелепіпеда з розмірами  $5,2 \times 6,3 \times 2,7 \text{ м}$ . В кімнаті є двоє вікон розмірами  $1,2 \times 1,8 \text{ м}$ . Обчислити площу обштукатурюваної поверхні, якщо штукатурять тільки стіни?

12. Розміри цеглини  $7 \times 14 \times 28 \text{ см}$ . Скільки цеглин піде на спорудження стіни довжиною 8,4 м, висотою 5 м і товщиною 49 см? [2].

### Піраміда

1. Для підсипки під'їзних шляхів до будівельного майданчика завезено гравій, складений в купу формою правильної чотирикутної піраміди, сторони основ якої 12 м, 4 м, а висота 3 м. Який об'єм гравію привезено на будівельний майданчик?

2. Купол дзвіниці має форму правильної восьмикутної піраміди, сторона основи якої дорівнює 8 футів, апогема – 7 сажнів 5 футів. За скільки днів зможуть покрити цей купол 4 робітники, якщо на покриття 27 квадратних футів поверхні даху вони витрачають робочий день?

3. Менша із Гізахських пірамід – піраміда Мікереніуса, має висоту біля 30 сажнів, а основу квадрат, сторона якого близько 58 сажнів. Визначте, скільки глиб, кожна по 40 кубічних футів, пішло на спорудження піраміди, якщо рахувати її суцільною.

4. Відома піраміда Хеопса спочатку мала висоту 147 м і займала площу  $300 \text{ м}^2$ . Скільки тон вапна

потрібно було для облицювання цієї споруди, якщо прийняти, що на кожний квадратний метр використовували 10 пудів вапна?

5. Скільки листів жерсті довжиною 2 м, шириною 1 м піде на дах вежі, яка має форму піраміди з квадратною основою, якщо сторона основи дорівнює 2,5 м, довжина скату даху 3 м, на шви і обрізки піде 0,5 листа?

6. Найвища єгипетська піраміда – піраміда Хеопса – має висоту 144 м; сторона її квадратної основи дорівнює 230 м. Внутрішні ходи та кімнати займають 32% її об'єму. Визначити масу каменю, який пішов на її спорудження, якщо маса  $1 \text{ м}^3$  каменю дорівнює 2,5 т.

7. Найбільша піраміда Єгипту (піраміда Хеопса) мала висоту 147 м, сторона квадратної основи – 233 м. Вважаючи, що вона суцільно складена з каменю, обчислити, якої висоти кам'яну стіну (товщиною 0,5 м і довжиною від Києва до Парижа) можна було б спорудити з цього каменю? Відстань на карті (масштаб 1:150 000 000) між вказаними географічними об'єктами становить 1,4 см [3].

Розв'язування різних видів фізичних та математичних задач прикладного змісту у старшій школі сприяє забезпеченню міцного і свідомого оволодіння учнями системою фізичних знань, практичних умінь і навичок, усвідомленню того, як фізичні теорії, закони, закономірності застосовуються на практиці, впливають на розвиток техніки і народного господарства, підвищують ефективність виробничої діяльності кваліфікованих працівників.

### Список використаних джерел:

1. Бурда М.І., Тарасенкова Н.А., Богатирьова І.М., Коломієць О.М., Сердюк З.О. Геометрія. Профільний рівень : підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл. Київ: УОВЦ «Оріон», 2019. 224 с.
2. Прус А., Швец В. Прикладна спрямованість стереометрії : 10-11 кл. Київ: Шк. світ, 2007. 128 с.
3. Прус А. Піраміди в контексті прикладної спрямованості шкільного курсу стереометрії. *Математика в школі*. 2005. № 2. С. 11-15.
4. Сморгевський Л.О., Атаманчук П.С., Кух А.М. Задачі з алгебри і початків аналізу: 1001 задача прикладного змісту : 10-11 кл. Київ: А.С.К., 1999. 135 с.
5. Сморгевський Л.О., Сморгевський Ю.Л. Про використання фізичних задач в шкільному курсі математики. Збірник науков. праць Кам.-Под. педуніверситету: Серія педагогічна: Дидактика природознавчо-математичних дисциплін та освітніх технологій, 1999. Вип. 5. С. 193-197.
6. Сморгевський Л.О., Сморгевський Ю.Л. Стереометрія: Дидактичні матеріали та тематичні перевірені роботи для рівневого навчання. Кам'янець-Подільський: Абетка-НОВА, 2002. 68 с.

Yuriy Smorzhevsky<sup>1</sup>, Roman Bilyk<sup>2</sup>, Irina Hordiienko<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohienko University,

<sup>2</sup>Kamianets-Podilskyi Lyceum of I-III Degree "Slavutynka" of Khmelnytskyi Regional Council,

<sup>3</sup>Drogobych State Pedagogical University of Ivan Franko

### PHYSICAL PROBLEMS AS ONE OF THE METHODS OF FORMING NATURAL COMPETENCES OF STUDENTS AT THE LESSONS OF STEREOOMETRY

The article deals with the peculiarities of the formation of students' natural competences at the lessons of stereom-

etry. The significance of applied tasks in the educational process of secondary education as a method of diagnosing the level of mastering, consolidation, verification and control of theoretical knowledge; a means of acquiring practical skills (experimentation, design, modelling), skills of professional self-determination, implementation of the principle of polytechnicism, environmental and economic education is substantiated. The authors demonstrate some examples of problems with physical content to the topics

of stereometry: “Prism” and “Pyramid”, which contribute to ensuring a solid and conscious mastery of the system of physical knowledge, practical skills and abilities by students, awareness of how physical theories, laws, regularities are applied in practice.

**Key words:** natural competences, physical tasks, interdisciplinary links, physics, stereometry.

Отримано: 1.11.2022

УДК 378.147:53

DOI: 10.32626/2307-4507.2022-28.27-31

О. Б. Стецюк

Волинський національний університет імені Лесі Українки  
e-mail: oksanastetsiuk@vnu.edu.ua; ORCID: 0000-0003-3250-6359

### ТЕХНОЛОГІЯ BRING YOUR DEVICE ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

У статті проаналізовано процес формування дослідницьких умінь учасників освітнього процесу на основі використання засобів доповненої реальності із застосуванням підходу BYOD (Bring Your Own Device): для підвищення мотивації учнів у навчанні STEM.

Визначено напрями застосування BYOD технологій в освітньому процесі з фізики у закладах загальної середньої освіти та показано способи їх використання на практиці для підвищення мотивації учнів у навчанні STEM. Упродовж підготовки статті були використані такі методи дослідження: порівняльний аналіз теоретичних положень опрацьованої наукової та навчально-методичної літератури; спостереження за освітнім процесом з фізики вітчизняної школи.

Звернено увагу на те, що впровадження BYOD технологій в тандемі з принципами STEM-освіти в освітній простір сприяє створенню принципово нової моделі навчання, з новими можливостями для вчителів і учнів. Зазначено, що напрямок BYOD сприяє тому, що освітній процес стає більш гнучким, враховуються індивідуальні освітні потреби кожної дитини, створюються сприятливі умови для її навчання. Запропоновано різні форми діяльності учнів які базуються на концепції BYOD, в основі якої є пріоритет використання особистих мобільних пристроїв учнів.

Визначено перспективу подальших досліджень в розробці методики запровадження BYOD технологій та розробці системи формування дослідницьких умінь на засадах STEM-навчання фізики.

**Ключові слова:** STEM-освіта, BYOD технології, проєктна діяльність, дослідницькі уміння, технології доповненої реальності.

**Актуальність проблеми.** Сьогодні потребує людей, яким властиві ініціативність, розвинене почуття власної гідності, здатність до здійснення свідомого самостійного вибору та особистісного самовдосконалення [1]. Навчання в школі має на меті не тільки формування цілісної системи універсальних знань, умінь, навичок, а також досвід самостійної діяльності й особистої відповідальності учнів, тобто ключові компетенції, які визначають сучасну якість змісту освіти. Учасники освітнього процесу мають бути підготовленими до активного навчання. Дослідницька діяльність учнів – діяльність пов’язана з розв’язанням учнями творчого, дослідницького завдання із заздалегідь невідомим рішенням (на відміну від практикуму, що служить для ілюстрації тих чи інших законів природи) і передбачає наявність основних етапів, характерних для дослідження у науковій сфері, норм, виходячи з прийнятих у науці традицій: постановка проблеми, вивчення теорії, присвяченої даній проблематиці, підбір методик дослідження та практичне оволодіння ними, збір власного матеріалу, його аналіз та узагальнення, науковий коментар, власні висновки [1]. Мета дослідницької діяльності набуття учнями функціонального досвіду дослідження як універсального способу освоєння дійсності, розвитку здатності до дослідницького типу мислення, активіза-

ції особистісної позиції учня в освітньому процесі на основі набуття суб’єктивно нових знань (тобто самостійно одержуваних знань, які є новими та особистісно значущими для конкретного учня) [2]. Щоб покращити ключові компетенції учасників освітнього процесу, ми маємо дозволити їм приносити свої пристрої (Bring Your Own Device – BYOD) і використовувати їх для навчальної діяльності. Виходячи з цього, для підвищення мотивації учнів у навчанні STEM і формування експериментаторсько-дослідницьких вмінь, є необхідність включення в навчальну діяльність з фізики засобів доповненої реальності із застосуванням підходу BYOD.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Для формування дослідницьких умінь учнів необхідно залучати у дослідницьку діяльність з перших уроків вивчення фізики. Вітчизняні педагоги (Андрієвський Б.М., Бондар В.І., Галузинський В.М., Гончаренко С.У., Євтух М.Б., Коржова Л.С., Рудницька О.П.) вважають, що формування дослідницьких умінь стає одним з пріоритетних у сучасній освіті. На думку Л.В. Мар’яненко, А.К. Маркова, С.Ю. Білоус, В.О. Вознюк, Ю.О. Жук, В.В. Вербицького дослідницька активність і прагнення до освоєння експериментального виду діяльності най-