

О. В. Саєнко

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

м. Полтава

Saenkooleg1966@gmail.com

## ІНТЕГРАЦІЯ МАТЕМАТИЧНИХ ЗНАНЬ У ВИВЧЕННЯ СУМІЖНИХ НАУК

Використання навчальних досягнень з математики у вивченні суміжних наук є важливим аспектом сучасної освіти. Математичні компетентності допомагають здобувачам освіти розвивати логічне мислення, аналізувати та вирішувати проблеми, що є корисним не тільки під час вивчення інших дисциплінах, таких як фізика, хімія, економіка, соціологія, інформатика і ін., а і у повсякденному житті.

До ключових аспектів використання математичних знань у вивченні інших наук відносяться наступні: *формування логічного мислення* (математика сприяє розвитку логічного мислення, що є основою для розуміння наукових концепцій та проведення досліджень у різних галузях) [1]; *розвиток аналітичних навичок* (знання математичних методів дозволяє учням аналізувати дані, будувати моделі та робити прогнози, що є важливим у таких науках, як економіка та соціологія) [2]; *застосування математичних моделей* (використовуються для опису природних явищ та проведення експериментів. Це допомагає учням краще розуміти складні процеси та закономірності) [1]; *інтеграція з інформаційними технологіями* (математика є основою для багатьох алгоритмів та програм. Це дозволяє учням розробляти програмне забезпечення та вирішувати складні задачі за допомогою комп'ютерів) [3]; *практичне застосування* (математичні знання допомагають у вирішенні реальних проблем, таких як оптимізація виробничих процесів, управління фінансами та аналіз ринкових тенденцій) [3, 4].

Сукупність усіх зазначених аспектів в цілому підкреслює важливість інтеграції математичних знань у вивчення інших наук та сприяє всебічному розвитку здобувачів освіти у їх підготовці до майбутніх життєвих та професійних викликів.

У фізиці, математика є фундаментальним інструментом, оскільки вона допомагає аналізувати та описувати явища. Вона робить фізику більш точною та наділяє її «даром» передбачати результати, дозволяючи вченим і інженерам створювати нові технології та розуміти складні природні явища.

Основними способами якими математика користується надаючи «допомогу», у вивченні фізики є наступні. *Формулювання законів і теорій* (переважна більшість фізичних законів і теорій виражаються у вигляді математичних рівнянь) [5]; *моделювання фізичних систем* (математичні моделі дозволяють створювати абстрактні представлення фізичних систем, що допомагає вивчати їх поведінку. Наприклад, моделі руху планет, коливань маятника чи процес теплопровідності) [4, 5]; *аналіз даних* (математичні методи використовуються для обробки та аналізу експериментальних даних, обчислення похибок та інтерпретацію результатів) [6]; *розв'язання задач* (математика допомагає розв'язувати фізичні задачі, такі як прогнозування поведінки матеріалів під різними умовами і ін.); *візуалізація* (графіки та діаграми допомагають візуалізації природних процесів та явищ, що робить їх більш зрозумілими [4, 5, 6, 7].

Сприяючи темпам інтеграції математичних знань у фізику можна різними способами, зокрема, через використання *індивідуального підходу*, що дозволяє створити комфортні умови для навчання, де кожен може проявити свої сильні сторони [5, 7]. *Проектна діяльність* забезпечує можливість застосувати математичні знання для вирішення фізичних проблем, що сприяє розвитку та творчого мислення і співпраці [4, 7]. Використання *практичних завдань* у яких математичні знання використовуються для розв'язування фізичних задач, допомагає учням зрозуміти, які математичні

концепції застосовуються в реальних фізичних ситуаціях [5, 6, 7]. Використання сучасних *інноваційних технологій*, таких як симуляції та інтерактивні моделі, робить навчання більш захоплюючим [6]. Впровадження елементів *STEM-освіти* у навчання фізики та математики сприяє розвитку ключових компетентностей, таких як аналітичне мислення та здатність вирішувати складні задачі [5].

Прикладом математичних знань, які роблять вивчення фізики більш легким цікавим, зрозумілим і практичним є ознаки подібності трикутників. Матеріал вивчений у восьмому класі, ефективно використовується під час вивчення оптичних явищ на різних рівнях здобуття освіти. Наприклад, при побудові зображення предмета, розташованого перед дзеркалом чи лінзою, для визначення положення зображення, можна використовувати подібні трикутники для виведення формули тонкої лінзи. При розгляді заломлення світла на межі двох середовищ, подібність трикутників допомагає визначити кути заломлення та положення зображень. Це особливо корисно при аналізі роботи оптичних приладів, таких як мікроскопи та телескопи. У конструкції оптичних інструментів, таких як перископи, оптичні приціли, подібність трикутників допомагає розрахувати кути нахилу дзеркал і лінз для правильного спрямування світлових променів. Подібність трикутників дозволяє визначити відстані до об'єктів за допомогою оптичних приладів. Наприклад, у задачах на визначення висоти об'єкта за допомогою теодоліта або іншого вимірального приладу.

#### Література

1. Зайцева О. І. «Гра в коробці. Математика» як допоміжний інструмент у формуванні математичних компетентностей учнів. URL : <http://dSPACE.pnpu.edu.ua/bitstream/123456789/13267/1/Zaytseva.pdf>.
2. Шпак С. М. Формування математичних компетентностей в учнів за новими програмами URL : <https://naurok.com.ua/formuvannya-matematichnih-kompetentnostey-v-uchniv-za-26147.html>.
3. Терещук С. І. Прикладна спрямованість шкільного курсу математики. URL : <https://naurok.com.ua/metodichni-materiali-prikladna-spryamovanist-shkilnogo-kursu-matematiki-197652.html>.
4. Ночевчук М. В. Впровадження елементів STEM-освіти у навчання математики та фізики. URL : <https://naurok.com.ua/stattya-vprovadzhennya-elementiv-stem-osviti-u-navchannya-matematiki-ta-206269.html>.
5. Ковтуненко М. В. Формування ключових компетентностей школярів на уроках фізики шляхом упровадження особистісно-орієнтованого навчання. URL : <https://genezum.org/library/formuvannya-kluchovyh-kompetentnostey-shkolyariv-na-urokah-fizyky-shlyahom-uprovadjennya-osobystisno-orientovanogo-navchannya>.
6. Головня Т. Л., Діхтяренко Л. М., Чубенко В. А. Використання інноваційних технологій у процесі формування ключових і предметних компетентностей при викладанні фізики та математики. URL : [http://www.innovpedagogy.od.ua/archives/2023/63/part\\_1/10.pdf](http://www.innovpedagogy.od.ua/archives/2023/63/part_1/10.pdf)
7. Стецик С. Реалізація індивідуального підходу при вивченні фізики. URL : <https://dSPACE.udpu.edu.ua/bitstream/6789/1467/1/>

**Анотація.** Саєнко О. В. Інтеграція математичних знань у вивчення суміжних наук. У роботі розглядається важливість використання математичних знань у вивченні суміжних наук і, зокрема, особлива увага приділяється ролі математики у фізиці. Пропонуються способи, які можуть забезпечити ефективну інтеграцію математичних знань у фізику. Наведено приклади використання подібності трикутників у вивченні оптичних явищ.

**Ключові слова:** інтеграція знань, математичні компетентності, STEM-освіта.

**Summary.** Saienko O. V. Integration of Mathematical Knowledge in the Study of Related Sciences. This paper discusses the importance of using mathematical knowledge in the study of related sciences, with particular attention to the role of mathematics in physics. Methods that can ensure effective integration of mathematical knowledge into physics are proposed. Examples of using the similarity of triangles in the study of optical phenomena are provided.

**Key words:** integration of knowledge, mathematical competencies, STEM education.