

2. Ліннік І. С. Формування предметної компетентності здобувачів вищої освіти в процесі вивчення курсу «Практикум з астрономії» в умовах змішаного навчання. *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології, природничих наук в контексті вимог Нової української школи: матеріали III міжнар. наук.-практ. конф.*, м. Тернопіль, 20 травня 2021 р. С. 271-275.
3. Мохун С. В., Федчишин О. М. Використання інтерактивних комп'ютерних моделей під час навчання астрономії. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи: матеріали VIII міжнар. наук.-практ. інтернет-конф.*, м. Тернопіль, 11-12 листопада 2021 р. С. 158-162.
4. Рушак М.Р. Курс астрономії в закладах вищої освіти на основі використання нових інформаційних технологій. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи: матеріали VIII міжнар. наук.-практ. інтернет-конф.*, м. Тернопіль, 11-12 листопада 2021 р. С. 176-180.

МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ МАТЕМАТИКИ ТА ФІЗИКИ

Басістий Павло Васильович

кандидат технічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

basi@ukr.net

Серкіз Станіслав Сергійович

магістрант спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія), Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

stasserkiz@gmail.com

Постановка проблеми. Математика і фізика є двома фундаментальними науками, які мають глибокий і складний взаємозв'язок. Ці дві дисципліни нерозривно пов'язані між собою, оскільки математика надає фізиці мову для формулювання законів природи, а фізика, у свою чергу, часто служить джерелом нових математичних концепцій і методів [1]. У цій статті ми розглянемо різні аспекти взаємозв'язку між математикою та фізикою, їхню історичну еволюцію, а також сучасні тенденції у взаємодії цих наук.

Виклад основного матеріалу. Зв'язок між математикою і фізикою простежується з давніх часів. У стародавній Греції математики, такі як Піфагор і Евклід, створили основи геометрії, яка стала необхідною для розуміння фізичних явищ. Пізніше, у XVII столітті, Ісаак Ньютон і Готфрід Лейбніц розробили диференціальне та інтегральне числення, що стало основним інструментом у механіці та інших областях фізики.

У XIX столітті Джеймс Максвелл використовував диференціальні рівняння для формулювання теорії електромагнетизму, що стало значним проривом у розумінні природи електричних і магнітних полів. Теорія відносності Альберта Ейнштейна, сформульована на початку XX століття, базується на складному математичному апараті, таким як тензорний аналіз і геометрія Лобачевського.

Математика надає фізиці засоби для побудови моделей, які описують фізичні явища з великою точністю. Наприклад, рівняння Максвелла описують поведінку електромагнітних полів, а рівняння Шредінгера в квантовій механіці дозволяють передбачити ймовірнісні властивості квантових систем.

Важливим аспектом є те, що математичні моделі дозволяють робити прогнози, які можна перевіряти експериментально. Наприклад, теорія відносності передбачала існування чорних дір і гравітаційних хвиль, які були підтверджені експериментально через десятки років після їх теоретичного передбачення.

Фізика також відіграє важливу роль у розвитку математики, оскільки багато фізичних проблем вимагають створення нових математичних методів і теорій. Наприклад, квантова механіка спричинила розвиток функціонального аналізу і теорії операторів. Теорія хаосу, яка виникла з досліджень нелінійних систем у фізиці, привела до значних досягнень у динамічних системах і фрактальній геометрії.

Сучасна фізика, зокрема теорія струн і квантова гравітація, вимагає використання складного математичного апарату, такого як теорія груп, алгебри Лі та топологія. Ці математичні концепції розширюють наші уявлення про структуру і симетрії всесвіту.

Взаємозв'язок математики і фізики також має важливе значення в освіті. Інтеграція цих двох дисциплін у навчальних програмах допомагає студентам краще розуміти концепції і методи обох наук. Наприклад, вивчення фізики часто вимагає знання математики, такої як вектори, диференціальні рівняння та лінійна алгебра [3].

Практичні завдання з фізики, що вимагають математичних розрахунків, сприяють розвитку логічного мислення і навичок вирішення проблем у студентів. Таким чином, міжпредметні зв'язки між математикою і фізикою сприяють більш глибокому і систематичному розумінню як природничих явищ, так і абстрактних математичних структур.

Сучасні дослідження на стику математики і фізики продовжують розвиватися і відкривати нові горизонти. Наприклад, теорія струн, яка намагається об'єднати загальну теорію відносності і квантову механіку, використовує складні математичні концепції, такі як теорія калібрувальних полів і топологічні інваріанти.

Квантові обчислення, які обіцяють революціонізувати інформаційні технології, також базуються на принципах квантової механіки і вимагають розробки нових алгоритмів і математичних структур.

1. У деяких випадках нові математичні поняття вводяться на уроках фізики раніше, ніж математики:

- під час вивчення коливань математичного маятника у 8 класі, немає можливості роботи з формулою періоду маятника, тому що поняття "квадратний

корінь" на уроках алгебри ще не розглядають, це поняття розглядатиметься тільки наприкінці 8 класу.

- Поняття аргументу Δx і приросту функції Δf вводяться в математиці пізніше, ніж у фізиці під час вивчення миттєвої швидкості на початку 10 класу. У цьому місці курсу фізики поняття приросту аргументу і приросту функції ще виражені нечітко, до того ж час є скалярною величиною, а переміщення - векторною, тоді як у математиці 10 класу вводиться поняття приросту лише для скалярних величин.

- З радіанним виміром кутів учні також знайомляться раніше на уроках фізики, а не математики: у математиці про радіанний вимір кутів уперше говориться в 10 класі, а у фізиці він розглядається вже на початку 10 класу у зв'язку з вивченням кутової швидкості.

- Поняття границі розглядається в 11 класі на уроках математики, але у фізиці дещо раніше, у 10 класі, під час вивчення миттєвої швидкості. Доводиться знайомити учнів із поняттям миттєвої швидкості лише якісно, на основі ідеї безперервності руху: "Миттєва швидкість - швидкість у кожній конкретній точці траєкторії руху у відповідний момент часу". Роз'яснюючи учням цей матеріал, учитель фізики має тут користуватися інтуїтивним поняттям границі, попередньо з'ясувавши, як змінюється дріб.

2. Мають місце випадки, коли суто математичні поняття в математиці не розглядаються, а у фізиці вводяться і використовуються. У геометрії докладно розглядаються операції додавання, віднімання векторів, множення вектора на число, і зовсім відсутнє поняття проекції вектора на вісь.

3. Не завжди на уроках фізики використовуються деякі математичні поняття, які міцно утвердилися в математиці. У фізиці не користуються поняттям протилежних векторів і нульового вектора, хоча вони відомі учням з курсу геометрії 8 класу.

4. У підручниках фізики та математики іноді використовується різна термінологія.

5. Іноді в шкільних курсах математики та фізики має місце невідповідність між символікою [2].

Висновки. Міжпредметні зв'язки математики та фізики є важливим аспектом розвитку обох наук. Математика надає фізиці мову і методи для опису природних явищ, тоді як фізика стимулює розвиток нових математичних теорій і методів. Спільна робота цих дисциплін дозволяє досягати значних наукових проривів і поглиблювати наше розуміння всесвіту. Освітні програми, які інтегрують математику і фізику, сприяють розвитку комплексного мислення і навичок вирішення проблем, що є необхідними для сучасного наукового прогресу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бевз В. Міжпредметні зв'язки як необхідний елемент предметної системи навчання // Математика в школі. - 2003. - №6. - С. 6 -11.
2. Бенедисюк, М. М. *Задачі з фізичним змістом на уроках математики як можливість інтеграції шкільних курсів математики і фізики*. Інший. Теоретико-методичні аспекти навчання математичних дисциплін : монографія / за ред. доц. А. В. Прус. – Житомир, 2018: Вид-во «Рута».
3. Галатюк Ю.М. Міжпредметні зв'язки у навчанні фізики в основній школі: навчально-методичний посібник /О. Войнович, Ю. Галатюк. - Рівне: РВВ РДГУ, 2010 .- 122 с.

ФОРМУВАННЯ НАВИЧОК ЦИФРОВОЇ ГРАМОТНОСТІ У МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

Березій Ігор Іванович

магістрант спеціальності 014.08 Середня освіта(Фізика та астрономія),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

Федчишин Ольга Михайлівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

olga.fedchishin.77@gmail.com

Загальноєвропейські інтеграційні процеси передбачають поширення «цифрвізації», яка охоплює усі галузі суспільного та державного життя. Поширення цифрової освіти зумовлює широке вживання таких понять як «цифрова грамотність», «цифрова компетентність», «цифровий інтелект».

Сьогодні, пріоритетним є формування цифрової компетентності, що передбачає вивчення навчальних курсів через використання інформаційно-цифрових технологій. Актуальним є розроблення методичних основ формування цифрової грамотності майбутніх учителів у межах їхньої фахової підготовки в закладах вищої освіти

Проблема формування цифрової грамотності перебуває в центрі уваги багатьох науковців, які акцентують свою увагу на трактуванні понять «цифрова грамотність», «цифрова компетентність», «цифрова культура», на визначенні їхньої структури, особливостей, шляхів формування.

На початку XXI ст. зарубіжними науковцями П. Гілстером (P. Gilster), Г. Дженкінсом (H. Jenkins), А. Мартіном (A. Martin), Е. Харгітай (E. Hargittai) сформульовано концепцію розвитку «цифрової грамотності», яка розглядається як система когнітивних, соціальних і технічних навичок, що забезпечують ефективну життєдіяльність людини в інформаційному просторі.

Британська некомерційна організація Jisc у 2015 році запропонувала комплексне трактування цифрової грамотності як «здатності, які підходять людині для життя, навчання та роботи в цифровому суспільстві», а саме: