

Бердянський державний педагогічний університет  
Факультет фізико-математичної, комп'ютерної та технологічної освіти  
Кафедра фізики та методики навчання фізики

Випускна кваліфікаційна робота  
на здобуття освітнього ступеня магістр на тему:

**МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ УЗАГАЛЬНЕНИХ ЗНАНЬ ШКОЛЯРІВ  
ПРО ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ФІЗИЧНІ ПРИНЦИПИ**

Виконав здобувач вищої освіти

2 курсу групи М2фі-з

спеціальності: 014 Середня освіта (Фізика)

Ігор ФЛІШКО

Керівник: д.п.н., доцент Олександр ШКОЛА

Рецензент: д.п.н., професор Олена КУЗНЄЦОВА

Бердянськ – 2023 р.

## ЗМІСТ

Вступ. . . . .	3
<b>РОЗДІЛ I. Теоретична частина. . . . .</b>	<b>8</b>
1.1. Систематизація та узагальнення знань школярів у навчанні фізики як педагогічна проблема. . . . .	8
1.2. Сучасна фізична картина світу як найвищий рівень систематизації та узагальнення знань учнів з фізики. . . . .	17
1.3. Фундаментальні фізичні принципи як невід’ємна складова сучасної фізичної картини світу. . . . .	22
<i>Висновки до першого розділу. . . . .</i>	<i>31</i>
<b>РОЗДІЛ II. Методичні особливості формування узагальнених знань школярів про фундаментальні фізичні принципи. . . . .</b>	<b>33</b>
2.1. Методичні особливості вивчення принципу відносності. . . . .	33
2.2. Узагальнення знань учнів на уроках фізики на основі принципу збереження. . . . .	37
2.3. Відображення принципу атомізму у навчанні фізики . . . . .	46
2.4. Методичні особливості вивчення принципу невизначеності. . . . .	51
<i>Висновки до другого розділу. . . . .</i>	<i>55</i>
<b>ВИСНОВКИ. . . . .</b>	<b>57</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ. . . . .</b>	<b>58</b>

## Вступ

У законі України “Про освіту”, навчальній програмі “Освіта України у XXI столітті”, Державному стандарті середньої освіти визначено одне з головних завдань сучасної загальноосвітньої школи – формування всебічно розвиненої творчої особистості, здатної до самостійного здобуття знань, самореалізації і самовдосконалення впродовж життя. Наголошується, що мірилом освіченості людини має стати не стільки рівень отриманих знань, скільки фахова компетентність, високий рівень культури, широкий науковий світогляд, особистісна зрілість. У вирішенні актуальних освітніх завдань сьогодення фізика серед природничо-математичних дисциплін посідає одне з провідних місць. Це зумовлено тим, що вона сприяє формуванню у школярів сучасних наукових уявлень про навколишній світ, розвиває їх інтелектуальні і творчі здібності, формує практичні уміння й навички, сприяє становленню особистості та наступному фаховому зростанню.

У шкільному курсі фізики учні засвоюють різні елементи знань – фізичні явища, наукові факти, моделі, поняття, принципи, закони, теорії. Одні з них є специфічними і відносяться тільки до певного кола явищ, інші ж є фундаментальними, загальними для всіх фізичних явищ. Успішне засвоєння учнями значного об’єму навчальної інформації потребує знання особливостей фізичного пізнання, що передбачає ознайомлення з історією розвитку та логічною структурою фізичного знання, усвідомлення зв’язку між елементами знань, меж їх застосування, місця в загальній фізичній картині світу. Отже, викладання фізики в загальноосвітній школі має передбачати не лише теоретичну, але й методологічну і світоглядну підготовку учнів, що забезпечуватиме можливість подальшої освіти і майбутньої професійної діяльності. Через це українські методисти-фізики (П.Атаманчук, Л.Благодаренко, О.Ляшенко, В.Сиротюк, М.Шут та ін.) наголошують на важливості знайомства школярів з у рамках курсу фізики з методологією науки, оскільки “сутністю навчання є не тільки оволодіння мовою, але й методом мислення науки” [6, с.20].

Розв'язання актуальних освітніх завдань в сучасних умовах має певні особливості, пов'язані передусім із зниженням пізнавального інтересу та рівня фундаментальної підготовки школярів з фізики, про що свідчать власні спостереження та результати зовнішнього незалежного оцінювання останніх років. Збільшується кількість випускників шкіл, знання яких є фрагментарними, несистемними, що пов'язано не тільки з недостатньою суто предметною, але й методологічною підготовкою, рівень сформованості світоглядних уявлень і переконань також залишається достатньо низьким. Не випадковими виглядають типові міркування певної частини сучасних старшокласників про те, що “фізика мені не цікава, у житті вона не знадобиться, оскільки я буду юристом (лікарем, економістом), а там фізика не потрібна” та ін. Певний вплив на формування такої позиції учнів має поширення у сучасному суспільстві ненаукових форм пізнання (містики, окультизму, парапсихології). Як наслідок, маємо труднощі у виконанні одного з найважливіших освітньо-виховних завдань сучасної загальноосвітньої школи – формуванні цілісного діалектико-матеріалістичного світогляду молодій людині. Останнє означає, що сучасна фізична освіта вимагає оновлення й фундаменталізації, розробки таких підходів до її організації, за яких буде відбуватись цілеспрямоване і поступове оволодіння учнями системою предметних знань, розвиток практичних умінь і навичок, формування наукового світогляду, критичного мислення та належних фахових орієнтацій.

Зазначене вище пов'язано з необхідністю розв'язання у контексті дослідження основної *суперечності* між сучасними вимогами державних нормативних документів у галузі загальної середньої освіти до якості фундаментальної підготовки випускників з фізики, що передбачає формування цілісних системних предметних знань, найповніших і цілісних уявлень про сучасну фізичну картину світу, та її реальним станом. Знання школярів з основ фундаментальних фізичних теорій мають бути не лише сформовані, вони мають розуміти їх структуру і характер взаємозв'язків між елементами знань, що складають їх сутність. Саме нерозуміння цих зв'язків, на думку більшості вчених-методистів, перешкоджає усвідомленню учнями навчальної інформації,

ускладнює перебудову “множинності” знань у “систему”, що неминуче призводить до перевантаження пам’яті, зниження пізнавального інтересу до навчання. Безумовно, окрім формування практичних умінь і навичок учнів, важливою і складною в методичному плані залишається проблема засвоєння учнями основ фундаментальних фізичних теорій як цілісного об’єкту з наступним узагальненням знань за допомогою відповідних фізичних принципів на рівні сучасної фізичної картини світу.

Аналіз літературних джерел свідчить, що проблема систематизації та узагальнення знань учнів взагалі та у навчанні фізики зокрема була предметом досліджень багатьох учених: філософів (П. Алексєєв, Г. Платонов, І. Фролов, В. Шинкарук та ін.), психологів (Б. Ананьєв, Л. Виготський, Н. Менчинська та ін.), педагогів (Ш. Амонашвілі, Ю. Бабанський, І. Зязюн та ін.), методистів-фізиків (П. Атаманчук, Л. Благодаренко, О. Бугайов, С. Величко, С. Гончаренко, Л. Зоріна, О. Іваницький, О. Ляшенко, М. Мартинюк, В. Мощанський, О. Сергєєв, В. Сергієнко, В. Сиротюк, А. Усова, В. Шарко, М. Шут та ін.). Незважаючи на значний теоретико-методологічний і науково-методичний доробок у цьому напрямі, зазначимо, що проблема формування узагальнених знань учнів про фундаментальні фізичні принципи у навчанні фізики як невід’ємного компоненту сучасної фізичної картини світу, основи наукового світогляду і предметної компетентності школярів залишається дискусійною і недостатньо вирішеною, про що свідчать аналіз науково-методичних джерел, реальна практика загальноосвітніх шкіл, фізико-математичних факультетів педагогічних університетів. Зазначене вище зумовило актуальність і вибір теми магістерської роботи: **“Методика формування узагальнених знань учнів про фундаментальні фізичні принципи у навчанні фізики”**.

**Об’єкт дослідження** – навчально-виховний процес з фізики в загальноосвітній школі.

**Предмет дослідження** – методика формування узагальнених знань учнів про фундаментальні фізичні принципи у навчанні фізики.

**Мета дослідження** полягає в теоретичному обґрунтуванні та розробці методики формування узагальнених знань учнів про фундаментальні фізичні принципи у навчанні фізики як невід'ємного компонента сучасної фізичної картини світу, основи їх наукового світогляду і предметної компетентності.

Відповідно до мети визначено такі **завдання дослідження**:

1. Проаналізувати ступінь розробки проблеми дослідження в психолого-педагогічній літературі, теорії і практиці навчання фізики з метою з'ясування її сутності, обґрунтування актуальності і педагогічної доцільності пошуку шляхів і засобів розв'язання.

2. З'ясувати сутність базових понять дослідження: “генералізація”, “систематизація”, “узагальнення” знань школярів; “науковий принцип”, “фізичний принцип”, “фундаментальний фізичний принцип”, “фізична картина світу”.

3. Обґрунтувати методичні шляхи формування у школярів початкових і цілісних уявлень про фундаментальні фізичні принципи як невід'ємного компонента сучасної фізичної картини світу, основи їх наукового світогляду та предметної компетентності.

4. Розробити навчально-методичні матеріали з формування в учнів ціннісних уявлень про фундаментальні фізичні принципи на уроках фізики в загальноосвітній школі.

Для досягнення поставленої мети та вирішення завдань було використано такі **методи дослідження**:

– *теоретичні* (аналіз, порівняння, узагальнення психолого-педагогічної та навчально-методичної літератури з фізики, нормативних освітніх документів з метою виявлення стану дослідження проблеми та шляхів її розв'язання, уточнення понятійного апарату дослідження, обґрунтування висновків; системний підхід до навчально-виховного процесу з фізики; синтез з метою обґрунтування методичних підходів формування у школярів початкових і цілісних уявлень про фундаментальні фізичні принципи);

– *емпіричні* (педагогічне спостереження та аналіз діяльності учнів і вчителів у процесі навчання; бесіди з учнями і вчителями; поточний і тематичний контроль успішності навчання школярів з фізики).

**Практичне значення дослідження** полягає у розробці навчально-методичних матеріалів з формування початкових і цілісних уявлень учнів про фундаментальні фізичні принципи як невід’ємного компонента сучасної фізичної картини світу, основи їх предметної компетентності, засобу систематизації та узагальнення знань у навчанні фізики в загальноосвітній школі.

Випускна кваліфікаційна робота складається із вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел (37 позицій). Загальний обсяг роботи – 60 с., з яких 57 с. – основна частина. Робота містить 1 рисунок і 5 таблиць.

## ВИСНОВКИ

На основі аналізу літературних джерел у контексті проблеми дослідження розглянуто методичні особливості формування систематизованих та узагальнених знань учнів про роль і зміст фундаментальних фізичних принципів у шкільному курсі фізики. Відповідно цього висвітлено навчальний матеріал, який можна використовувати на уроках повторення й узагальнення знань учнів з фізики. Визначено, що знайомство учнів з фундаментальним фізичним принципом відносності сприятиме кращому усвідомленню учнів із фізичної сутності загальних механічних законів руху і взаємодії тіл у різних системах відліку, розширенням і поглибленням звичайних класичних уявлень про базові поняття фізичної науки (маси та енергії), усвідомленням зв'язку між матерією та єдиним чотири вимірним простором-часом, що є ключовим у сучасній фізичній науці та стосується абсолютно всіх явищ природи.

Висвітлено сутність класичного методу Ньютона про еквівалентність інертної і гравітаційної мас тіл різної природи, а також ефект зміни частоти світла у полі тяжіння як наслідок принципу еквівалентності. З'ясовано фізичну і важливу у науці методологічну сутність принципу збереження як одного з фундаментальних універсальних наукових положень, що відносять до систем незалежно від їх природи та невід'ємного компоненту сучасних наукових теорій і сучасної фізичної картини світу. З'ясовано, що цей принцип має безпосереднє відношення з такими важливим уявленнями у сучасній науці як симетрія простору, взаємодій і законів. Висвітлено послідовність формування узагальнених знань школярів про таке важливе наукове положення як дискретність матерії та принцип атомізму в шкільному курсі фізики на прикладі таких уявлень про дискретність речовини, електромагнітного випромінювання та багатьох параметрів стану і поведінки об'єктів мікросвіту. З'ясовано фізичний зміст важливого у науці принципу невизначеності, зокрема його зв'язок та об'єктивну необхідність використання у фізиці мікросвіту ймовірнісних уявлень, а звідси й такий самий характер законів мікросвіту як його фундаментальної характеристики і властивості.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрианов В. М. Удивительный мир физики. Винница, 1996. 220 с.
2. Атанов Г. А. Деятельностный подход в обучении. Донецк : ЕАИ-пресс, 2001. 160 с.
3. Благодаренко Л. Ю., Шут М.І. Методологічні аспекти підготовки фахівців з фізики. Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія № 3. Фізика і математика у вищій і середній школі. К. : НПУ ім. М.П.Драгоманова, 2006. № 2. С.20-21.
4. Благодаренко Л. Ю. Особистісно-орієнтоване навчання фізики в педагогічних класах : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 “Теорія і методика навчання (фізика)”. К., 2003. 23 с.
5. Бургун І. В. Формування наукового світогляду учнів основної школи у навчанні фізики : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 “Теорія та методика навчання (фізика)”. К., 2001. 21 с.
6. Бушок Г.Ф., Венгер Е.Ф. Курс фізики : у 3 кн. К.: Либідь. Кн. 1. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. К., 2002. 376 с.
7. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник. К.: Либідь, 1997. 374 с.
8. Гончаренко С.У. Фізика. 10 клас. К. : Освіта, 2002. 319 с.
9. Гончаренко С.У. Фізика. 11 клас. К. : Освіта, 1995. 295 с.
10. Гончаренко С. У. Фундаменталізація освіти як дидактичний принцип. Шлях освіти. 2008. № 1. С.2-6.
11. Горбачук І. Т., Кучерук І.М. Загальна фізика : Фізичні основи механіки : Молекулярна фізика і термодинаміка. К. : Вища школа, 1995. 421 с.
12. Давидов О. С. Квантова механіка : підручник. К. : Електронне видання, 2013. 708 с.
13. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти [Електронний ресурс]. Режим доступу : <http://www.mon.gov.ua/ua/activity/education>.

14. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології : навч. посібник. К. : Академвидав, 2004. 352 с.
15. Іваницький О.І., Ткаченко С.П. Технології навчання фізики : теоретико-методичні засади : навч. посібник. Запоріжжя : ЗНУ, 2010. 254 с.
16. Коршак Є.В., Ляшенко О.І., Савченко В.Ф. Фізика. 10 клас. К.: Генеза, 2010. 296 с.
17. Коршак Є.В., Ляшенко О.І., Савченко В.Ф. Фізика. 11 клас. К.: Генеза, 2011. 288 с.
18. Лучків І. М., Бродін І.І. Формування наукової картини світу під час вивчення фізики. Фізика та астрономія в школі. 2001. № 1. С. 20-27.
19. Ляшенко О. І. Взаємозв'язок теоретичного та емпіричного в навчанні фізики : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 “Теорія і методика навчання (фізика)”. К., 1996. 50 с.
20. Мартинюк М. Т. Науково-методичні засади навчання фізики в основній школі : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 “Теорія та методика навчання (фізика)”. К., 1999. 33 с.
21. Методика навчання фізики у старшій школі / [за ред. В.Ф. Савченка]. К. : Академвидав, 2011. 294 с.
22. Мороз І. О. Теоретико-методичні засади вивчення термодинаміки і статистичної фізики в педагогічних університетах : монографія. Харків : ТОВ “Діса плюс”, 2012. 382 с.
23. Навчальні програми з фізики для старшої школи. Фізика та астрономія в школі. 2010. №1.
24. Національна доктрина розвитку освіти України [Електронний ресурс]. Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/347/2002>.
25. Освітні технології / [за ред. О.М.Пехоти]. К. : АСК, 2002. 256 с.
26. Растьогін М. Ю. Формування уявлень фізичної картини світу в учнів основної школи в процесі навчання фізики : автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. пед. наук : спец. 13.00.02 “Теорія та методика навчання (фізика)”. Кіровоград : КДПУ імені В. Винниченка, 2011. 23 с.

27. Сергєєв О.В., Самойленко П.І. Лекційно-семінарські заняття з фізики: методика проведення. 1991. 84 с.
28. Сиротюк В. Д. Методика перевірки сформованості наукового світогляду учнів загальноосвітніх навчальних закладів. Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Кіровоград : РВВ КДПУ імені В. Винниченка, 2013. Вип. 4. Ч. 1. С. 231-235.
29. Тимочків М.І. Уроки фізики. 10 клас : книга для вчителя. Тернопіль : Навчальна книга Богдан, 2005. 256 с.
30. Фізика (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Ляшенка О. І.) : підручник для 10 класу закладів загальної середньої освіти / Шут М. І., Мартинюк М.Т., Благодаренко Л. Ю. К.; Ірпінь : Перун, 2018. 288 с.
31. Хайрулліна Ю. О. Світоглядна культура особистості: структурно-функціональний аналіз : монографія. К. : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2011. 235 с.
32. Чолпан П. П. Основи фізики. К. : Вища школа, 1995. 567 с.
33. Шарко В.Д. Сучасний урок фізики : технологічний аспект. Херсон : Айлант, 2005. 220 с.
34. Школа О.В. Основи термодинаміки і статистичної фізики : навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.]. Донецьк : Юго–Восток, 2009. 375 с.
35. Школа О. В. Формування наукового світогляду майбутнього вчителя фізики як стратегічна мета його професійної підготовки. Фізика та астрономія в рідній школі. 2015. № 2 (119). С. 6-10.
36. Шут М.І., Благодаренко Л.І. Методологічні аспекти підготовки фахівців з фізики. Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. Серія № 3. “Фізика і математика у вищій і середній школі”: Збірник наук. праць. К.: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2006. Випуск №2. С.20-22.
37. Шут М. І., Бережний П.В., Касперський А.В. Мова фізики : довідковий навч. посібник. К. : НПУ ім. М.П.Драгоманова, 2000. 37 с.