

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 ВИВЧЕННЯ ЗАКОНІВ ЗБЕРЕЖЕННЯ У
СТАРШІЙ ПРОФІЛЬНІЙ ШКОЛІ**

Виконав здобувач вищої освіти

2 курсу групи М2ФІ

спеціальності: 014 Середня освіта (Фізика)

Бондаренко Володимир Віталійович

Керівник д.пед.н., професор Кузнєцова О.Я.

Рецензент: д.пед.н., професор Школа О.В.

Бердянськ – 2023 р.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	2
РОЗДІЛ І ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ І ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ЗАКОНІВ ЗБЕРЕЖЕННЯ В ЗАКЛАДАХ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ.....	5
1.1. Історичне коріння законів збереження.....	5
1.1.1. Ідея збереження руху в античній натурфілософії.....	5
1.1.2. Ідея збереження руху у механіці. Дослідження Галілея.....	7
1.1.3. Дослідження Декарта. Закон інерції – історично перший закон збереження. Закон збереження імпульсу.....	10
1.1.4. Розвиток ідеї збереження руху на працях Гюйгенса. Проблема удару пружних тіл. Дві міри механічного руху.....	13
1.2. Науково-методичний роль вивчення законів збереження у фізиці в закладах середньої освіти.....	18
1.3. Психолого-педагогічні особливості навчання фізики в профільній школі.....	23
1.4. Науково-методичний аналіз теми «Закони збереження».....	26
1.4.1. Методика формування основних понять при вивченні законів збереження.....	28
Висновок до розділу І.....	31
РОЗДІЛ 2 ЕЛЕМЕНТИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В ШКОЛІ НА ПРИКЛАДІ ВИВЧЕННЯ ЗАКОНІВ ЗБЕРЕЖЕННЯ.....	33
2.1. Методичні особливості використання опорного конспекту з теми: “Закони збереження у механіці”.....	33
2.2. Методична розробка уроку-лекції на тему: “Закон збереження механічної енергії”.....	37
2.3. Урок-лабораторна робота «Вивчення закону збереження механічної енергії».....	43
Висновок до розділу II.....	48
ВИСНОВКИ.....	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	51
ДОДАТКИ.....	56

ВСТУП

Актуальність дослідження. В сучасному освітньому середовищі існує проблема неефективного вивчення законів збереження учнями старших класів профільної школи. Важливість цих законів у фізиці та їх роль у розвитку фізичного мислення студентів не завжди визначається належним чином. Результатом є недостатнє розуміння і застосування учнями базових принципів збереження енергії та імпульсу.

Фізика - це наука, що аналізує найбільш загальні властивості матерії та способи її руху. Фізика допомагає учням пізнавати навколишній світ.

Одним із найважливіших завдань фізики є дослідження закономірностей природних явищ і знаходження способів застосування цих явищ у житті людини. Завдання вчителя - як знати фізику, так і навчитися передавати науково обґрунтовані вміння і навички учням.

Фундаментальні закони фізики- це найбільш повне на сьогоднішній день, але наближене відображення об'єктивних процесів у природі. Різні форми руху матерії описуються різними фундаментальними теоріями. Кожна з цих теорій описує цілком конкретні явища, такі як механічний рух та електромагнітні явища і т.д.

Закон збереження фізичних величин свідчить, що з певних умов значення цих фізичних величин не змінюються з часом.

Закони збереження енергії, імпульсу та моменту імпульсу належать до найбільш фундаментальних принципів фізики, і їх значення важко переоцінити. Їхня роль особливо зросла після того, як ці закони вийшли за межі механіки і виявилися універсальними законами природи. До цих пір не було виявлено жодного явища, де б порушувались ці закони. Вони безпомилково діють і в області елементарних частинок, і в області космічних об'єктів, у фізиці атома і фізиці твердого тіла та являються одними з тих небагатьох загальних законів, які лежать в основі сучасної фізики.

Прокладаючи шлях до різних підходів до класичних динамічних явищ, закони збереження стали сильним дослідницьким інструментом, яким фізики користуються щодня. Існує кілька причин, через які закони збереження стали настільки важливим інструментом досліджень.

Закони збереження не залежать ні від траєкторії частки, ні від характеру сил, що діють на неї. Тому можна зробити досить загальні та важливі висновки про властивості різних динамічних процесів без детальної оцінки за допомогою рівнянь руху. Наприклад, якщо ми виявимо, що у якомусь процесі порушується закон збереження, можна відразу сказати, що це процес неможливий і намагатися його реалізувати безглуздо.

Той факт, що закони збереження не залежать від характеру діючих сил, дозволяє використовувати їх навіть тоді, коли сили взагалі невідомі. В цих випадках закони збереження є єдиним і незамінним інструментом дослідження.

Навіть в тих випадках, коли сили відомі, закони збереження допомагають розв'язувати багато задач про рух частинок. Всі ці задачі можуть бути розв'язані за допомогою рівнянь руху, але застосування законів збереження дуже часто дозволяє отримувати розв'язок більш простим шляхом.

Актуальність даної теми обумовлена необхідністю підвищення якості фізичної освіти та розвитку науково-дослідницької компетентності учнів старших класів. Знання про закони збереження є основою для розуміння природних явищ та підготовки молодого покоління до висококваліфікованої участі в наукових та технічних процесах.

У даній роботі мова піде про методiku вивчення законів збереження, на яких сьогодні і тримається сучасна картина світу.

Об'єктом дослідження є процес вивчення законів збереження.

Предметом дослідження методика викладання законів збереження в курсі фізики профільної середньої школи.

Мета дослідження-проаналізувати закони збереження у фізиці і розглянути їх методику вивчення в профільній середній школі.

Відповідно до мети дослідження визначені **завдання** дослідження:

1. Проаналізувати закони збереження у фізиці і розглянути їх методику вивчення в профільній середній школі.
2. Провести аналіз змісту курсу “законів збереження “ фізики профільної школи
3. Розглянути деякі методики проведення уроків з вивчення законів збереження в курсі фізики середньої школи.
4. Розробити навчально-методичні матеріали до уроків фізики різного типу з теми “Закони збереження”.

Методи дослідження включають:

- **теоретичні:** теоретичний аналіз наукової літератури з теми дослідження з метою відбору та осмислення фактичного матеріалу, аналіз концепцій, теорій і методик, що мав на меті виявлення шляхів розв’язання досліджуваної проблеми;
- **емпіричні:** (спостереження за пізнавальною діяльністю учнів на уроках фізики, бесіди з учнями та колегами-вчителями з метою виявлення стану, актуальних проблем та методичних підходів).

Практичне значення одержаних результатів полягає в розробці комплексу навчально-методичних матеріалів до уроків фізики різного типу за темою "закони збереження" орієнтованих на підвищення мотивації, пізнавальної активності та якості освітніх результатів школярів.

Випускна кваліфікаційна робота складається із вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел (45). Загальний обсяг роботи – 61с., з яких 32с. – основна частина. Робота містить 3 рисунка, 1 таблицю.

ВИСНОВКИ

За результатами проведення магістерського дослідження відповідно до поставлених у роботі завдань можна зробити такі висновки:

- проаналізовано ступінь розробки досліджуваної проблеми в сучасній науково-методичній літературі. Вивчення наукової літератури та спостереження за процесом навчання фізики дозволили нам визначити та обґрунтувати принципи відбору змісту навчального матеріалу та розробити методику формування поняття енергії на уроках фізики основної школи. Поняття енергії та закон збереження енергії пронизують усі розділи курсу фізики. Зміст навчального матеріалу за цим поняттям і законом можна розглядати як систему понять, уявлень про природничу картину світу і методи наукового пізнання. У цю систему входять уявлення про види енергії, про взаємодію фізичних об'єктів, про властивості збереження та перетворення енергії, уявлення про фізичну картину світу (рух як форма існування матерії, енергія як кількісна міра руху, універсальність закону збереження енергії, матеріальна єдність світу).
- з'ясовано сутність основних понять дослідження (кінетична енергія, потенційна енергія, нульовий рівень потенційної енергії, повна механічна енергія, замкнута система, закон збереження енергії, закони збереження імпульсу, та рух у рідинах та газах);
- висвітлено методичні особливості організації освітнього процесу фізики у старшій профільній школі та методичні особливості викладання основних положень законів збереження як однієї з фундаментальних фізичних теорій. Аналіз науково-методичної літератури показав, що матеріал зазначеної теми має величезні можливості для формування пізнавальних інтересів учнів, розвитку їх мислення, світогляду, творчих здібностей. У концепції

модернізації освіти наголошується, що вирішення проблеми викладання фізики в основній школі неможливе без пояснення універсального характеру законів збереження та їх значення у науці та техніці. Вона активна для формування наукового образу світу, зокрема, уявлень про матеріальну єдність світу, кількісний світ енергії-руху, спосіб існування руху-матерії;

- розроблено навчально-методичні матеріали до уроків фізики різного типу з теми “Закони збереження” з використанням нестандартних форм організації освітнього процесу, зорієнтованих на підвищення мотивації, пізнавальної активності, рівня та якості знань школярів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Cutnell, J. D., & Johnson, K. W. (2016). Physics. John Wiley & Sons.
2. Giancoli, D. C. (2014). Physics: Principles with Applications. Pearson.
3. Hertzberg, M. P., & Beatty, J. S. (2016). 101 Quantum Questions: What You Need to Know About the World You Can't See. Harvard University Press.
4. Nielsen, M. A., & Chuang, I. L. (2010). Quantum Computation and Quantum Information. Cambridge University Press.
5. Ohanian, H. C., & Markert, J. T. (2007). Physics for Engineers and Scientists. Norton & Company.
6. Ramond, P. (2001). Field Theory: A Modern Primer. Westview Press.
7. Randall, L. (2006). Warped Passages: Unraveling the Mysteries of the Universe's Hidden Dimensions. Ecco.
8. Schwartz, M. D. (2014). Quantum Field Theory and the Standard Model. Cambridge University Press.
9. Srednicki, M. (2007). Quantum Field Theory. Cambridge University Press.
10. Атаманчук П. С., Панчук О. П. Дидактичні основи фізико-технологічних компетентностей учнів : монографія. Подільський : К-ПНУ імені Івана Огієнка, 2011. 252 с.
11. Бабін С.В.Методика вивчення закону збереження і перетворення енергії в курсі медичної та біологічної фізики: дис.к.п.н.:12.02.03/Бабін Сергій Володимирович, Ч.-2003, 185 с.
12. Бар'яхтар В. Г. Фізика, Божинова Ф.Я. 10 клас. Академічний рівень: Підручник для загальноосвіт. навч. закладів. Харків : Ранок, 2010. 256 с.

13. Благодаренко Л. Ю. Перспективи оновлення фізичної освіти в основній школі / Л. Ю. Благодаренко, М. І. Шут // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. – Кам'янець-Подільський, К-ПНУ, 2008. – Вип. 14. – С. 14.

14. Божинова Ф.Я. Фізика 10 клас[підручник для загальноосвіт.навчальних закладів] - Харків: «Ранок», 2009. - 214 с.

15. Божинова Ф.Я. Фізика 8 клас[підручник для серед. загальноосвітніх шкіл]Ф. Я. Божинова, М. М. Кірюхіна, О. О. Кірюхіна, К.:«Ранок»-2009,256с.

16. Бойко М.П., Закалюжний В.М., Руденко М.П. Демонстраційний експеримент з фізики в середній школі: Посібник до практикуму з шкільного фізичного експерименту для студентів фізико-математичних факультетів педвузів та вчителів фізики. – Ніжин: НДПУ, 2003. – 79 с.

17. Бурак В.І., Коновал О.А., Туркот Т.І. Методика вивчення спеціальної теорії відносності в середній школі в умовах профільної диференціації навчання : навч.-метод. посіб. / за ред. О.А. Коновала. Кривий Ріг: КП ДВНЗ «КНУ», 2014. 285 с..

18. Бургун І. В. Теоретико-методичні засади розвитку навчально-пізнавальних компетенцій учнів основної школи в навчанні фізики : автореферат дис. ... д. пед. н. : 13.00.02. Київ, 2015. 40 с.

19. Вовкотруб В.П., Садовий М.І., Подопрігора Н.В., Трифонова О.М. Вибрані задачі з фізики та варіанти їх розв'язків: навчальний посібник [для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл. та учнів загальноосвіт. шк.] – Кіровоград: ПП «Ексклюзив-Систем», 2011. – 175 с

20. Гончаренко С. У., Коршак Є. В., Павленко А. І., Сергеев О. В., Баштовий В. І., Коршак Н. М. Розв'язування навчальних задач з фізики : питання теорії і методики. Київ : НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2004. 185 с.

21. Гідравліка, гідро- та пневмоприводи : навч. посіб. / І. О. Ковальов, О.В. Ратушний. – Суми: Сумський державний університет, 2016

– 250 с.

22. Заболотний В.Ф. Методика навчання фізики. Загальні питання (в схемах і таблицях з мультимедійним додатком). Вінниця: «Едельвейс і К», 2009. 112 с.

23. Здешиц В.М., Половина Г.П., Здешиц А.В. Молекулярна фізика і термодинаміка. Розв'язання задач фізичних олімпіад: навч.-метод. посіб.. Кривий Ріг : Видавець ФОП Чернявський Д.О., 2017. -276 с.

24. Коршак Є. В., Гончаренко С. У., Коршак Н. М. Розв'язування навчальних задач з фізики : питання теорії і методики. Київ : НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2004. 185 с

25. Коршак Є.В.Фізика, 8 кл[підручник для серед. загальноосвітніх шкіл]/ Коршак Євген Васильович, Ляшенко Олександр Іванович, Савченко Віталій Федорович.-Київ;Ірпінь:ВТФ «Перун», 2000.-192 с.

26. Коршак Є.В.Фізика, 9 кл[підручник для серед. загальноосвітніх шкіл]/ Коршак Євген Васильович, Ляшенко Олександр Іванович, Савченко Віталій Федорович.-Київ;Ірпінь:ВТФ «Перун», 2002.-232с.

27. Методика навчання фізики в середній школі (Загальні питання) Конспекти лекцій / Савченко В.Ф., Бойко М.П., Дідович М.М., Закалюжний В.М., Руденко М.П. / За ред. Савченка В.Ф. – Чернігів: Чернігівський державний педагогічний університет імені Т.Г.Шевченка, 2003. – 100 с.

28. Методика навчання фізики в середній школі. Загальні питання. Конспекти лекцій / За ред. Савченка В.Ф. – Чернігів: Чернігівський державний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка. 2003. 100 с

29. Методика навчання фізики у старшій школі: навч. Посіб. / [В.Ф. Савченко, М.П. Бойко, М.М. Дідович, В.М. Закалюжний, М.П. Руденко]; за ред. В.Ф. Савченка. – К.: ВЦ "Академія", 2011. – 296.

30. Михайличенко О.В. Історія науки і техніки: Навчальний посібник/Михайличенко О.В. [Текст з іл.] – Суми: СумДПУ, 2013 –346 с.

31. Мороз А.О. Основи термодинаміки та статистичної фізики :

навч. посіб. Суми : ТОВ «Друкарський дім «Папірус»», 2012. -574 с.

32. О.Г. Шевчук. Астрономічний годинник // Велика українська енциклопедія : [у 30 т.] / проф. А. М. Киридон (відп. ред.) та ін. — К.: ДНУ «Енциклопедичне видавництво», 2016. — ISBN 978-617-7238-39-2.

33. Павлютенков Є. М. Моделювання в системі освіти (у схемах і таблицях). Харків : Вид.група «Основа», 2008. 128 с.

34. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. Астрономія. 7-11 кл. К.: Ірпінь. 2016 р.

35. Профільне навчання: досвід упровадження, інноваційні технології / Упор. Л.Ф.Пашко, О.П.Коваленко, Л.І.Симоненко – Полтава : ПОППО, 2008. – 196 с.

36. Розв'язування навчальних задач з фізики: питання теорії і методики /С.У. Гончаренко, Є.В. Коршак, А.І. Павленко, О.В. Сергєєв, В.І. Баштовий, Н.М. Коршак; за заг. ред. Є.В. Коршака. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2004. – 185 с.

37. Савченко В.Ф. Навчальний фізичний експеримент (методичний практикум): Навчальний посібник для студентів / В.Ф. Савченко, М.П. Бойко, М.М. Дідович, В.М. Закалюжний, М.П. Руденко; заг. ред. В.Ф. Савченка. – Ніжин: Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, 2011.

38. Садовий М.І., Вовкотруб В.П., Трифонова О.М. Вибрані питання загальної методики навчання фізики: навч. посіб. [для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] – Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. – 252 с

39. Соломенко А.О., Коновал О.А., Слюсаренко М.А., Туркот Т.І. Критично-конструктивний підхід до вивчення спеціальної теорії відносності в профільних класах закладів загальної середньої освіти: навч.-метод. посіб. / за ред. О.А. Коновала. Кривий Ріг. КДПУ, 2018. 171 с.

40. Сіпій В. В. Формування в учнів основної школи політехнічного

складника предметної компетентності з фізики : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. Кропивницький, 2018. 330 с.

41. Українська психологічна термінологія: словник-довідник. За ред. М.-Л. А. Чепи. — К.: ДП «Інформаційно-аналітичне агентство», 2010

42. Фізика : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. / [В. Г. Бар'яхтар С. О. Довгий, Ф. Я. Божинова, О. О. Кірюхіна] ; за ред. В. Г. Бар'яхтара С. О. Довгого. — Харків : Вид-во «Ранок», 2017. — 272 с. : іл., фот.

43. Фізика : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів / Т. М. Засекіна, Д. О. Засекін. — К. : УОВЦ «Оріон», 2017. — 272 с. : іл.

44. Фізика : підруч. для 9-го кл. загальноосвіт. навч. закл. / В.Д. Сиротюк. — Київ : Генеза, 2017. — 248 с. : іл.

45. Ягупов В. В., Свистун В. І. Компетентнісний підхід до підготовки фахівців у системі вищої освіти. Наук. записки Національного університету «Києво-Могилянська Академія». Педагогічні, психологічні науки та соціальна робота. Т. 71. Київ : НаУКМА, 2007. С. 3–8.