

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
Фізико-математичний факультет
Кафедра методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої
галузі

Дипломна робота
магістрантки

на тему: **"Активізація пізнавальної діяльності старшокласників при
вивченні "Молекулярної фізики""**

Виконала: студентка 2 курсу, групи F1-M18
спеціальності 014 Середня освіта "Фізика"
Маруняк Вікторія Олександрівна

Керівник: доктор педагогічних наук,
професор, завідувач кафедри методики
викладання фізики і дисциплін
технологічної освітньої галузі
Атаманчук П. С.

Рецензент: кандидат фізико-математичних
наук, доцент, доцент кафедри фізики
Губанова А.О.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. СИСТЕМА РОБОТИ ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ З АКТИВІЗАЦІЇ	
ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ (теоретичний аспект)	9
1.1 Використання STEM-технологій у процесі навчання фізики	9
1.2 Інтелектуальна карта: використання в освітній діяльності.....	14
1.3 Хмарні технології при вивченні фізики в старших класах	18
1.4 Використання сервісів Google на уроках фізики	20
ВИСНОВКИ ДО I РОЗДІЛУ	23
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ	
ДІЯЛЬНОСТІ ШКОЛЯРІВ ПРИ ВИВЧЕННІ МОЛЕКУЛЯРНОЇ ФІЗИКИ	
2.1 Деякі прийоми розвитку логічного мислення учнів при вивченні молекулярної фізики	24
2.2 Прийоми розвитку творчого мислення учнів при вивченні розділу молекулярної фізики	34
2.3 Дидактичні ігри на уроках фізики в старшій школі	38
2.4 Створення проблемних ситуацій під час вивчення молекулярної фізики .	43
2.5 Фізичний експеримент при вивченні молекулярної фізики	45
2.6 Використання інформаційно-комунікаційних технологій на уроках фізики як засіб активізації пізнавальної діяльності учнів	47
ВИСНОВКИ ДО II РОЗДІЛУ	51
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА РЕЗУЛЬТАТІВ	
ДОСЛІДЖЕННЯ	
3.1 Фрагмент уроку з використанням ментальної карти.....	53
3.2 Розробка тематичної контрольної роботи за допомогою Google Форми..	55
3.3 План-конспект уроку КВН	57
3.4 План-конспект уроку — брейн-рингу "Молекулярна фізика.Клас 10.....	61

ВИСНОВКИ ДО ІІІ РОЗДІЛУ	66
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	68

ВСТУП

Актуальність даної теми полягає в тому, що сучасність вимагає всебічно-гармонійну розвинуту особистість, як конкурентоспроможного фахівця. Активізація пізнавальної діяльності: критичного, логічного, креативного та творчого мислення закладається ще у школі, де здобувачі освіти приймають нестандартні рішення, орієнтуються в інформаційному суспільстві, навчаються та розвивають свої знання та практичні навички. У процесі навчання завданням вчителя є підготовка старшокласника до напруженої розумової та практичної діяльності. За даних умов необхідний активний пошук методів, способів та форм для проведення ефективного уроку. Потрібно постійно знаходити дидактичні засоби, що перетворюють традиційне навчання на ефективне із високим результатом. Саме такий підхід дасть можливість доповнювати і використовувати знання, розвинути інтерес в старшокласників та сформувати науковий світогляд.

Дане припущення можна підтвердити висловом північних народів: «Якщо подарувати людині одну рибину, вона буде ситою один день. Якщо подарувати дві, буде ситою два дні. А якщо навчити ловити рибу – буде ситою все життя». Отже, можна прийти до висновку, що слід обирати методи та засоби, що навчають цікаво здобувати знання, адже в сучасному світі особистість має навчатись постійно.

В процесі вивчення фізики, П. Якубовський [61] виділяє 5 видів фізичних компетентностей: навчальна компетенція, інформаційна компетенція, компетенція розв'язувати задачі, експериментальна компетенція, дослідницька компетенція. Усі перераховані компетентності є необхідною складовою у навчанні, що активують пізнавальну діяльність.

Одним з напрямів, до ефективного навчання, можна розглядати STEM-освіту, що набула значної популярності в країнах Євросоюзу. Звичайно, в Україні також зароджується даний напрям, а це призводить до того, що необхідно змінювати методи та форми навчання. STEM-освіта спрямована, щоб викликати бажання в здобувачів освіти самостійно навчатись, правильно мислити, розвинути інтерес до науки, розвинути творчі навички та на основі них

робити нові відкриття.. За підрахунками футуролога Т. Фрейя до 2030 року більшість звичних нам професій зникне, тому необхідно зосередитися на новітніх інноваціях, які відкриють нові сфери діяльності та можливості, що стануть зрозумілі «новому поколінні дітей» [49]. Опанувавши STEM-освіту здобувачі освіти опанують 5 видів фізичних компетентностей.

Глобальні зміни чинять тиск на націю світу постійно набувати та застосовувати нові навички та прийоми в навчанні через впровадження відповідних технологій, щоб впоратись із тенденціями глобалізації. Освіта за допомогою ІКТ знаходиться у злитті потужних та швидкозмінних технологічних та політичних сил, які формуватимуть структуру освітніх систем по всьому світу. На уроках фізики ефективним є використання інформаційно-комунікативних технологій, це сприятиме розвитку особистості в інформаційному середовищі. Вдосконалення інформаційних технологій, можливе з використанням хмарних сервісів, що дозволить використовувати сучасну комп'ютерні інфраструктуру та безкоштовні програмні засоби, а також змогу зберігати дану інформацію, з подальшим її збільшенням. Використання методики мультимедії створюватиме творче середовище, де здобувачі освіти вчитимуться створювати свої ідеї та формувати власну думку, так спрацьовуватиме метод спроб та помилок. Також, при використанні мультимедії, старшокласник перетвориться з об'єкту навчання на суб'єкт, досягнувши високого рівня знань та самостійності під час навчання.

Проблема впровадження прийомів активізації мислення учнів, постійно перебуває в центрі уваги як дослідників, зокрема психологів, так і вчителів-практиків. У працях з дидактики фізики: Атаманчук П.С. [7, 8, 9], Величко С.П. [13, 14, 15], Коршак Є. В. [57], Кух А.М. [27], Мартинюк М.Т., Поведа Т.П. [45], Сергієнко В. П. [58], Савченко В.Ф. [51], Садовий М.І. [52], Шут М.І. [58] та ін., що досліджують методи розвитку творчих та пізнавальних здібностей, шляхи вдосконалення змісту та якості освіти. Вимоги сучасної освітньої парадигми орієнтують науковців на створення та обґрунтування наукової теорії управління навчанням, методології освітнього прогнозу й сценаріїв інноваційних технологій результативного навчання [6].

Психолого-педагогічні аспекти проблеми висвітлені в працях Волокової Н.П. [17], Данилової Л. [21], Костюк Г.С., Кременя В.Г. [23], Лозової В.І. [30,31], Лузан П.Г. [32], Пиндик О.Г. [42], Сухомлинський В.О., Щукіної Г.І. [59] та ін..

Зокрема, дослідженнями проблеми впровадження ІКТ займалися відомі науковці: Биков В.Ю., Брескіна Л.В., Звягіна А.С., Зіяутдінов В.С., Жалдак М.І., Клочко О.В., Морзе Н.В., Прокопенко І.Ф., Пошукова М.М. та ін..

Впровадження хмарних обчислень у навчальний процес проаналізовано Склейтером Н. та Хеввіт К.. Використання хмарних технологій описано у роботах Литвинової С.Г., Морзе Н.В., Кузьминської О.Г., а методи організації самостійної діяльності за допомогою хмарних сервісів — Алексанян Г.А.

Тема магістерської роботи: Активізація пізнавальної діяльності старшокласників при вивченні "Молекулярної фізики".

Метою є надання інформації про характер змін, що відбуваються у навчанні, а також про нові ролі вчителів фізики, спричинені використанням інтерактивних засобів навчання.

Об'єктом є процес навчання фізики в старшій школі, що сприяє активізації пізнавальної діяльності старшокласників.

Предмет дослідження — методика розвитку творчого та логічного мислення старшокласників при вивченні молекулярної фізики.

Гіпотеза: використання певних методів в освіті сприятиме становленню особистості як новатора, що обізнаний в інформаційних технологіях, де органічно інтегровано знання з різних предметів. Це згенерує нові ідеї, сформує всі необхідні компетенції: полікультурні, мовленнєві, інформаційні, соціальні та ін. [48]. Отже, проаналізувавши певні методи, можна спонукати здобувачів освіти до:

- підвищення мотивації навчання;
- відходження від фактологічних знань, нав'язування;
- здатність відмовитися від стереотипних способів мислення, «здатність до руйнування загальноприйнятого, звичайного порядку походження ідей у

процесі мислення» [62, с. 632];

- генерувати нові ідеї, встановлювати зв'язки, стосовно інших деталей;
- знаходити необхідну інформацію, аналізувати її та обробляти;
- розвинути теоретичне, практичне та творче мислення;
- розвинути вміння, що є необхідними в інформаційному суспільстві.

Ідея полягає розглянути доцільність застосування на практиці нетрадиційних та новітніх засобів навчання:

1) засоби активізації пізнавальних процесів (уваги, пам'яті, мислення тощо);

2) засоби створення сприятливої атмосфери при вивченні фізики, адже без підтримки середовища креативність не може виявитися і розвиватися [63, с. 99–124];

3) сучасні методи: STEM, інтелектуальні карти, хмарні сервіси та технології, дидактичні ігри, проблемні ситуації, віртуальні лабораторії, фізичний експеримент, інформаційно-комунікативних технологій.

Для досягнення мети роботи відповідно до гіпотези дослідження необхідно вирішити наступні **завдання**:

1. проаналізувати теоретико-методологічні основи, необхідні для розвитку логічного та творчого мислення здобувачів освіти;

2. обґрунтувати можливості та перспективи використання STEM-технологій;

3. виявити прийоми розвитку мислення, за допомогою інтегративно-діяльнісного підходу під час вивчення молекулярної фізики;

4. вибрати цікаві форми та методи, на основі яких розробити фрагменти уроків.

Наукова новизна дослідження полягає у наступному:

- в методичному обґрунтування методики розвитку творчого та логічного мислення на уроках;
- в методичному обґрунтуванні впровадження сучасних моделей та віртуального експерименту;

- доповненні традиційних уроків нетрадиційними методами, що збільшить інтерес здобувачів освіти;
- розробці фрагментів уроку, що сприятимуть розвитку творчого потенціалу.

Теоретичне значення. Головною метою вчителя є розвиток компетентного здобувача освіти, організувавши їх процес навчання. Досягнення цієї мети дозволяє розв'язати багато задач фізичної освіти:

- самостійно навчатись, відшукувати необхідну інформацію, а також її аналізувати та з легкістю запам'ятовувати;
- підвищити ступінь соціалізації старшокласників;
- зменшити рівень інтелектуальної завантаженості, використовуючи хмарні сервіси;
- втілення в життя своїх науково-технічних рішень.

Практична цінність полягає в тому, що матеріали дослідження можуть бути використані в діяльності вчителів фізики.

ВИСНОВКИ ДО ІІІ РОЗДІЛУ

Проаналізувавши психолого-педагогічну та методичну літературу підтверджено, що нетрадиційні уроки є ефективним засобом активізації пізнавальної діяльності учнів. Старшокласники на такому занятті навчаються, розширюють свої знання, корегують та формують уміння й навички.

Нові методи в освіті відіграють велику роль на заняттях. Одним з найбільш доступних та ефективних є розробка уроків з використання дидактичних ігор, а також уроки, де використовується ІКТ. Завдяки продемонстрованим вище конспектам, старшокласники навчаються з захопленням, без прикладання великих зусиль. Дослідження показують, що старшокласники вважають це більш ефективним, ніж те, що хтось намагається пояснити традиційним методом.

Традиційний метод покладається в основному на підручники, а сучасний метод спирається на практичний підхід до матеріалів. У традиційному способі презентація матеріалів починається з частин, потім переходить до цілого, тоді як при сучасному підході презентація матеріалів починається з цілого, потім переходить до частин. Традиційний метод акцентує увагу на базових навичках, а сучасний — на великих ідеях. З традиційним методом навчання оцінювання розглядається як окремий вид діяльності і відбувається через тестування, тоді як при сучасному методі навчання оцінювання розглядається як діяльність, інтегрована з викладанням та навчанням, і відбувається через відчуття та спостереження.

Для того, щоб проходити ефективно навчання, вчитель повинен використовувати хороший метод. У вчителя є багато варіантів при виборі стилю, за яким можна викладати. Вчитель може писати плани уроків у інших вчителів, або шукати в Інтернеті, або в межах книг плани уроків. Вирішуючи, який метод навчання використовувати, вчителю потрібно враховувати передумови, знання, навколишнє середовище та цілі навчання учнів. Найкраще використовувати різноманітні методи, які включатимуть нетрадиційні, щоб допомогти учням зберегти інформацію та зміцнити розуміння. Використання різноманітних стратегій та методів використовуються для того, щоб усі

здобувачі освіти мали рівні можливості навчатись.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Александрук В. Використання інформаційних технологій на уроках фізики/ В. Александрук [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://kabfiz-roippo.at.ua/Seminar/Book_AVV.pdf
2. Анциферов Л.И. Самодельные приборы для физического практикума в средней школе. Пособие для учителя. / Л.И. Анциферов. – М.: Просвещение, 1985. – 128с
3. Атаманчук П.С. Методичні аспекти організації лабораторного фізичного практикуму в основній школі / П.С. Атаманчук, В.А. Цехмійстер // Молодий вчений. – 2014. – № 7(1). – С. 6-8. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/molv_2014_7\(1\)_2](http://nbuv.gov.ua/UJRN/molv_2014_7(1)_2)
4. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики: монографія / П.С. Атаманчук. – Кам'янець-Подільський : К–ПДП, 1999. – 172 с
5. Атаманчук П.С. Концепція управління навчально–пізнавальною діяльністю в навчанні фізики / П.С. Атаманчук // Фізика та астрономія в школі. – 1999. – № 3. – С. 3-6.
6. Атаманчук П.С. Теоретичні і практичні основи управління процесами становлення майбутнього вчителя фізико–технологічного профілю/ П.С. Атаманчук// Збірник наукових праць Кам'янець–Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Серія: педагогічна. – 2016. – Вип. 22. – С. 7-15.
7. Атаманчук П.С. Теорія і методика управління пізнавальною діяльністю старшокласників у навчанні фізики: дис. ... доктора пед. наук: 13.00.02 / П.С. Атаманчук. – К., 2000. – 470 с. & НАУКОВІ ЗАПИСКИ Серія: Проблеми методики фізико-математичної Випуск 7 і технологічної освіти 256.
8. Атаманчук П.С. Управління процесом навчально–пізнавальної діяльності: монографія / П.С. Атаманчук.. – Кам'янець-Подільський: К–ПДП, 1997. – 136.
9. Атаманчук П.С. Управління результативною навчально–пізнавальною діяльністю на основі об'єктивного контролю / П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький // Педагогіка і психологія. – 2005. – № 4. – С. 74-87.

10. Бібліотека електронних наочностей. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://shkola.ostriv.in.ua/publication/code-391F673EC1CC5/list-211469C1327>.
11. Богдан В.И. и др. Практикум по методике преподавания физики. – Минск: Вышешдая школа, 1979. – 160 с.
12. Вакалюк Т.А. Перспективи використання хмарних технологій у навчальному процесі загальноосвітніх навчальних закладів України / Т.А. Вакалюк, В.В. Поліщук // Педагогіка вищої та середньої школи. – Випуск 46. – Кривий Ріг, 2015.– С. 114-119.
13. Величко С.П. Основні напрямки розвитку навчального процесу в сучасних умовах реформування фізичної освіти / С.П. Величко, С.М. Гайдук // Наукові записки. Серія: педагогічні науки. – Кіровоград: КДПУ ім. В. Винниченка, 2002. – Вип. 46. – С. 5-10.
14. Величко С.П. Підготовка сучасного вчителя до ефективного викладання фізики / С.П. Величко // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна. – 2003. – Вип. 9. – С. 90-93.
15. Величко С.П. Розвиток системи навчального фізичного експерименту в сучасній середній школі: дис. ... доктора пед. наук: 13.00.02 / С.П. Величко. – К., 1998. – 460 с.
16. Віртуальна фізична лабораторія. Фізика 10-11. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://shkola.ostriv.in.ua/publication/code-39182099994C5/list-211469C1327>
17. Волкова Н.П. Педагогіка / Н.П.Волкова // Педагогіка: навчальний посібник 3-тє вид. – К.: Академ видавництво, 2009. – 616 с.
18. Генератор кросвордів. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://spisok-literaturi.ru/generator-crossvordov-online-result.html>
19. Генератор ребусів. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://rebus1.com/ua/index.php?item=rebus>
20. Гордієнко Т.П. Методи розв'язування задач з курсу загальної фізики / Т.П. Гордієнко, В.П. Сергієнко // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного педагогічного університету: Серія педагогічна:

Інновації в навчанні фізиці та дисциплін технологічної освітньої галузі: міжнародний та вітчизняний досвід. – Кам'янець-Подільський: КПДПУ, інформаційно-видавничий відділ, 2008. – Вип. 14. – С. 125-128.

21. Данилова Л. Розвивати пізнавальну активність учнів / Л. Данилова // Рідна школа. – 2002. – №6. – с. 18 – 20.

22. Демидюк О.В., Ткаченко О.К., Федьович М.В. Нетрадиційні уроки фізики в школі: Навчальний посібник для фізичних спеціальностей. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І.Франка, 2007. – 318 с.

23. Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України; головний ред. В. Г. Кремень. – К. : Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.

24. Закота Л.А., Ляшенко А.И. Проблемное обучение физике: Пособие для учителей. – К.: Рад. шк., 1985. – 96 с.

25. Інструктивно-методичний лист про вивчення фізики у 2001/2002 навчальному році // Фізика та астрономія в школі. – 2001. – № 4. – С.2-8.

26. Клименко В. В. Психологічна підтримка творчості учня / В. В. Клименко // Психолог. – 2002. – № 46–47 (груд.). – С. 3-48.

27. Кух А.М. Організація навчально-пізнавальної діяльності учнів з фізики на основі рівневих завдань еталонного характеру: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: 13.00.02 «Теорія та методика навчання (фізика)» / А.М. Кух. – К., 1998. – 16 с.

28. Литвинова С.Г. Хмарні технології в управлінні дошкільними навчальними закладами / С.Г. Литвинова // Информационно-компьютерные технологии в экономике, образовании и социальной сфере Выпуск 8. – Симферополь : ФЛП Бондаренко О.А., 2013. – С. 99-101.

29. Логвіненко Н.. Факультативи як форма організації диференціації та індивідуалізації навчання старшокласників / Н. Логвіненко. – С.43-48.

30. Лозова В., Москаленко П., Троцко Г. Педагогіка. – К.: ІСДОУ, 1993.

31. Лозова В.І. Цілісний підхід до формування пізнавальної активності школярів / Харк. держ. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди. – 2-е вид., доп. – Харків: «ОВС», 2000. – 164с.

32. Лузан П. Г. Теоретичні і методичні основи формування навчально-

- пізнавальної активності учнів у вищих аграрних закладах освіти : дис. ... доктора пед. наук : / П. Г. Лузан. – К., 2004. – 505 с.
33. Мартинюк І. Творчий потенціал і самореалізація особистості / І. Мартинюк // Психологія і педагогіка життєтворчості. – К., 1996. – 792 с.
34. Махмутов М.І. Організація проблемного навчання в школі / М.І. Махмутов. – М. : Педагогіка, 1977.
35. Машбиц Е.И. Психологические основы управления учебной деятельностью. / Е.И. Машбиц. – Киев, 1987. – 223 с.
36. Методика навчання фізики в середній школі. Конспект лекцій // Савченко В.Ф., Бойко М.П. та ін. – Чернігів: ЧДПУ, 2003. –100 с.
37. Нетрадиційні уроки фізики. Частина II. 10-11 клас / Упоряд.: З.В. Дубас, В.Р. Шарамова. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2003. –144 с.
38. Осадченко І. Проблема стимулювання творчої активності школярів / І. Осадченко // Рідна школа. – 2001. – № 11. – С. 54–55.
39. Остер Г. Б. Физика с приколами: Ненагляд. пособие / Худож. Д. Бурусов. –М.: Астрель, АСТ. – 2000. –63 с.: ил.
40. Педагогика: Большая современная энциклопедия / Сост. Е. С. Рапацевич. – Мн. : «Современное слово», 2005. – 720 с/
41. Петрова Е.Б. Роль учебного эксперимента при профильном обучении / Е.Б. Петрова // Физика в школе, 2009. – № 6. – С. 39-44.
42. Пиндик О. Г. Педагогічні умови розвитку пізнавальної активності учнів вищих навчальних закладів економічного профілю : дис. ... канд. пед. наук / О.Г. Пиндик. – К., 2003. – 290 с.
43. Пішенко О.В. Дидактична гра: досвід, реалії та перспективи / О.В. Пішенко // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. Зб. наук. пр. / Редкол.: І.А. Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця: Планер, 2005. – Випуск 7. – С. 32-36.
44. Пішенко О.В. Дидактичні ігри як засіб активізації навчання фізики в основній школі : автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук : спеціальності 13.00.02 "Теорія та методика

навчання (фізика)" / О.В. Піщенко. – Київ, 2009.

45. Повєда Т.П.. Формування пізнавальної самостійності старшокласників у процесі навчання фізики. Автореф. дис... канд. пед. наук зі спец.13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика)/ Т.П. Повєда. – Кіровоград, 2012. –19 с.

46. Покровский С.Ф. Опыты и наблюдения в домашних заданиях по физике: Пособие для учителей. / С.Ф. Покровский. – М.: Академия педагогических наук РСФСР, 1951. – 216 с. 6.

47. Портал Go-Lab. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.golabz.eu>.

48. Проект концепції STEM-освіти в Україні [Електронний ресурс]. – URL: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:dxN3RLDS2RUJ:g1.5136.in.ua/novosty/item/download/50_318b7b6cd0bbb4169b5bf365fa62e26e.html+&cd=4&hl=ru&ct=clnk&gl=ua.

49. Професії найближчого майбутнього [Електронний ресурс]. – URL: <https://radiolemberg.com/ua-articles/ua-allarticles/futurejobs>.

50. Рубинштейн С. Л. Бытие и сознание. Человек и мир / С. Л. Рубинштейн. – СПб. : Питер, 2003. – 508 с.

51. Савченко О.Я. Развитие познавательной самостоятельности школьников. / О.Я. Савченко – К.: Радянська школа, 1982.

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

53. Семерня О.М. Методичні особливості вивчення фізики у 10-11 класах за умов стандартизації освіти // Зб. наук. праць К-ПНУ імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – К-П: К-ПНУ імені Івана Огієнка, 2009 – Вип. 15: Управління якістю підготовки майбутніх учителів фізики та трудового навчання. – С. 165-169.

54. Словник базових понять з курсу «Педагогіка»: навч. посібн. для студ. вищ. навч. закл. / укладач О.Є. Антонова. – Житомир: Вид-во ЖДУ імені Івана Франка, 2011. – 104 с.

55. Слюсаренко В.В. Фізичний експеримент в навчально-виховному процесі / В.В. Слюсаренко // Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград, 2013. – Вип. 121, Ч. 1. – С. 122-126.
56. Шахіна І.Ю., Медведєв Р.П. Використання ментальних карт у навчальному процесі / Наукові записки. – Випуск 8. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 3. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2015. – С. 73-78.
57. Шукуров Т.А. Творческие игры на уроках и во внеклассной работе на первой ступени обучения физике в средней школе: Теорет.основы: Учебное пособие для учителей / Т.А. Шукуров, Е.В. Коршак. – Куляб: Мин. Нар. Обр. Тадж. ССР ХЗИУУ, 1989. – 64с.
58. Шут М.І. Психолого-педагогічні основи розуміння фізики / М.І. Шут, В.П. Сергієнко // Методологічні принципи формування фізичних знань учнів і професійних якостей майбутніх учителів фізики та астрономії : зб. наук. праць. – 2003. – Вип. 9 – С. 52-54
59. Щукіна Г.І. Активізація пізнавальної діяльності учнів в навчальному процесі. / Г. І. Щукіна. – М.:1982. – 114.
60. Юрченко О. Три STEAM-проекти, які можна реалізувати у школі / О. Юрченко // Освіторія медіа [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://osvitoria.media/experience/>.
61. Якубовський П. Компетентнісна орієнтація у навчанні фізики / П. Якубовський // Директор школи. Україна. – 2008. – №5. – С. 55-59.
62. Kurochkina A.YU. Issledovaniya kreativnosti: postanovka problemy ekonomiki / A.YU. Kurochkina // sb. naukovykh statey po itogam Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii, S.-Peterburg, 19–20 maya 2009 g. / pod. obshch. red. prof. N.A. Gorelova, prof. O.N. Mel'kova. – Moskva: Izd-vo «Kreativnaya ekonomika», 2009. – S. 630–639.
63. Taylor C. W. Various Approaches to and Definitions of creativity / C.W. Taylor ; R.J. Sternberg (Ed.). – Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1988. – P. 99–124.