

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ М. П. ДРАГОМАНОВА

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ВОЛИНЕЦЬ ТЕТЯНА ВАСИЛІВНА

Примірник № _____

УДК 373.5.016-044.46:[502:53](043.3)

ДИСЕРТАЦІЯ
МЕТОДИКА РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИНЦИПУ НАСТУПНОСТІ У НАВЧАННІ
ПРИРОДОЗНАВСТВА І ФІЗИКИ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика)

Подано на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук
Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ **Т. В. Волинець**

Науковий керівник – Сиротюк Володимир Дмитрович,
доктор педагогічних наук, професор

Київ – 2020

АНОТАЦІЇ

Волинець Т. В. Методика реалізації принципу наступності у навчанні природознавства і фізики в основній школі. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук зі спеціальності 13.00.02 “Теорія та методика навчання (фізика)” / Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. – Київ, 2020.

Зміст анотації

Дисертаційна робота присвячена проблемі реалізації принципу наступності у навчанні природознавства і фізики в закладах середньої освіти II ступеня. У дисертаційному дослідженні виконано аналіз наукових, психолого-педагогічних та методичних праць, на основі яких розкрито суть поняття принципу наступності у навчанні, визначені основні протиріччя і проблеми, що виникають на шляху реалізації принципу наступності у навчанні фізики в закладах середньої освіти II ступеня, сформульовано висновки щодо необхідності впровадження принципу наступності у навчанні природознавства та фізики для забезпечення цілісності безперервної освіти.

З’ясовані основні недоліки предметної компетентності учнів з фізики при вивченні курсу природознавства, що призводять до порушення принципу наступності у навчанні фізики в закладах середньої освіти II ступеня. Визначені та обґрунтовані педагогічні умови, необхідні для забезпечення можливостей реалізації цього принципу у межах природничої освітньої галузі.

Вперше запропоновано тлумачення поняття “принцип наступності в навчанні природознавства і фізики” на основі інтеграції горизонтальної та вертикальної форм наступності. Визначено складові реалізації принципу наступності у навчанні природознавства і фізики в закладах середньої освіти II ступеня.

Доведено, що курс природознавства 5-го класу є необхідною сполучною ланкою у цілісній системі освітньої галузі “Природознавство”, яка в достатній мірі здатна забезпечити підготовку учнів до початку вивчення систематичного курсу фізики у 7–9-х класах.

Вперше запропоновано модель реалізації наступності у формуванні знань з фізики при вивченні природознавства і фізики в закладах середньої освіти II ступеня.

Запропоновано методичні засади реалізації принципу наступності в навчанні природознавства і фізики в закладах середньої освіти II ступеня в рамках позакласної роботи. Доведено, що така форма організації освітнього процесу дає можливість вчасно його відкоригувати з метою забезпечення ефективної адаптації учнів до вивчення фізики, створити сприятливі умови для переходу від однієї освітньої ланки до іншої. Вперше запропоновано критерії відбору змісту і методів навчання у ході засвоєння учнями фізичної компоненти природничої освітньої галузі на основі пропедевтичних знань, одержаних на попередніх освітніх етапах.

Досліджено і обґрунтовано необхідні критерії відбору змісту і методів навчання в процесі засвоєння учнями фізичної компоненти природничої освітньої галузі на основі пропедевтичних знань, здобутих на попередніх освітніх етапах.

Розроблено факультативний курс “Фізична абетка”, спрямований на пропедевтичну підготовку учнів до вивчення фізики у 7-му класі та на пропагування фізичних знань серед учнів 5-го класу і обґрунтований з урахуванням дидактичних вимог горизонтальної та вертикальної наступності при вивченні фізичних понять та явищ.

Розроблено компакт-диск з медіа-супроводом, використання якого забезпечує інноваційну спрямованість освітнього процесу та дозволяє удосконалити підходи до засвоєння елементів фізичних знань у процесі вивчення учнями навчального предмета “Природознавство” через систему

теоретичних та практичних знань, що передбачають залучення учнів до пошуково-дослідницької, експериментаторської та творчої діяльності.

За результатами експерименту з'ясовано, що факультативний курс “Фізична абетка” можуть проводити вчителі з різними основними природничими спеціальностями (біології, географії, фізики, хімії, інше), поетапний розвиток фізичних понять, характеристик під час формування знань про фізичні явища відбудеться на високому рівні.

Доведено, що впровадження розроблених методичних підходів реалізації принципу наступності у навчанні фізики в закладах середньої освіти II ступеня, в умовах неперервної системи освіти, сприяє підвищенню рівня предметної компетентності учнів з фізики на кожному етапі природничої освітньої галузі.

Ключові слова: освітня галузь “Природознавство”, наступність в навчанні природознавства і фізики, горизонтальна і вертикальна наступність, пізнавальна активність, факультативний курс, компакт-диск із медіа-супроводом.

НАУКОВІ ПРАЦІ, В ЯКИХ ОПУБЛІКОВАНО ОСНОВНІ НАУКОВІ РЕЗУЛЬТАТИ ДИСЕРТАЦІЇ

Навчальні посібник

1. Волинець Т. В. Фізична АБЕТКА. Факультативний курс : навч. посіб. Київ : ОЛДІ-ПЛЮС, 2019. 148 с. *(Рекомендовано Вченою радою Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова, протокол № 3 від 28 листопада 2018 року).*

Статті у наукових фахових виданнях України

2. Волинець Т. В. Пропедевтика фізики. *Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія № 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи : зб. наук. пр.* Київ : НПУ, 2008. Вип. 12. С. 73–77.

3. Волинець Т. В. Вивчення теплових явищ в основній школі. *Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія № 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи : зб. наук. пр.* Київ : НПУ, 2009. Вип. 17. С. 48–53.

4. Волинець Т. В. Наступність у навчанні в загальноосвітній школі. *Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія № 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи : зб. наук. пр.* Київ : НПУ, 2009. Вип. 19. С. 88–91.

5. Волинець Т. В. Психолого-педагогічний та фізіологічний аспекти формування знань підлітків в умовах реалізації принципу наступності під час навчання природознавства і фізики основної школи. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Інноваційні технології управління компетентнісно-світоглядним становленням учителя: фізика, технологія, астрономія : зб. наук. пр.* Кам'янець-Подільський НПУ ім. Івана Огієнка, 2011. Вип. 17. С. 19–22.

6. Волинець Т. В. Принцип наступності навчання фізики і природознавства в програмах основної школи. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету Випуск 89 / Чернігівський*

національний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка ; гол. ред. Носко М. О. Чернігів : ЧНПУ, 2011. С. 31–35.

7. Волинець Т. В. Наступність у вивченні характеристик тіл на уроках природознавства та фізики в основній школі // *Фізика та астрономія в школі*. Київ : Вид-во “Педагогічна преса”, 2011. № 6. С. 6-8.

8. Волинець Т. В. Пропедевтика світлових явищ. *Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія № 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи : зб. наук. пр.* Київ : НПУ, 2013. Вип. 44. С. 27–32.

9. Волинець Т. В. Програма інтегрованого факультативного курсу “Фізична абетка”, 5 клас. *Фізика та астрономія в сучасній школі*. Київ : Вид-во “Педагогічна преса”, 2013. № 8. С. 12-14.

10. Волинець Т. В. Використання алгоритмів під час розв’язування задач на перший закон термодинаміки. *Фізика та астрономія в рідній школі*. Київ : Вид-во “Педагогічна преса”, 2014. № 2. С. 34-36.

11. Волинець Т. В. Генеза принципу наступності у навчанні природознавства і фізики нової української школи в навчальних програмах. *Наукові записки НПУ ім. М. П. Драгоманова : зб. наук. ст.* Київ : НПУ, 2018. Вип. СХХХХІ (141). С. 38–54. (Серія “Педагогічні науки”).

12. Волинець Т. В. Досягнення й перспективи розвитку методики навчання фізики: 65 років кафедрі теорії та методики навчання фізики і астрономії НПУ ім. Драгоманова. *Фізика та астрономія в рідній школі*. Київ : Вид-во “Педагогічна преса”, 2018. № 6. С. 42-45.

Публікації в закордонних наукових виданнях

13. Волинець Т. В. Усовершенствование преимущественных связей между курсами природоведения и физики в основной школе. *Social education*. Vilnius, 2013. № 4 (36). С. 169-174. (*зарубіжне видання Литви*)

Матеріали науково-практичних конференцій та тези доповідей

14. Волинець Т. В. Принцип наступності навчання фізики і природознавства в програмах основної школи. *Чернігівські методичні читання з фізики*. Програма Всеукраїнської науково-практичної конференції (Чернігів - Ніжин, 27-29 жовтня 2011 року). С. 6.

15. Волинець Т. В. Реалізація принципу наступності в змісті підручників природознавства і фізики для сучасної основної школи. *Фізико-технічна і природничо-наукова освіта у гуманістичній парадигмі* : матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції 7-10 вересня 2011 року. // наук. ред. Т. М. Попова. – Керч : РВВ КДМТУ, 2011. С. 22–29.

16. Волинець Т. В. Методика вивчення характеристик фізичних об'єктів в курсі природознавства і фізики в основній школі. *Фізика як змістовий і концептуальний елемент природничої освіти і її роль у процесі розбудови нової української школи* : матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції “ЧЕРНІГІВСЬКІ МЕТОДИЧНІ ЧИТАННЯ З ФІЗИКИ ТА АСТРОНОМІЇ. 2019”, Чернігів, 19-20 червня 2019. / Національний університет “Чернігівський колегіум” імені Т. Г. Шевченка. – Чернігів : Десна Поліграф, 2019. С. 31–33.

17. Волинець Т. В. Теоретико-методологічні аспекти проблеми навчання в контексті змісту природничої освітньої галузі. *Інноваційний потенціал сучасної освіти і науки* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 29 травня 2020 / Національний педагогічний університет ім. М. П. Драгоманова. Київ, 2020. С. 74–76.

ABSTRACT

Volynets T. V. Methodology for the implementation of the principle of continuity in teaching environmental science and physics in institutions of secondary education. – Qualification scientific work with rights of manuscript.

Thesis for the Candidate of Pedagogical Science degree, specialty 13.00.02 “Theory and teaching methods (physics)” / National Pedagogical University named after M. P. Dragomanov. – Kyiv, 2020.

The thesis is dedicated to the problem of implementing the principle of continuity in teaching of environmental science and physics in institutions of secondary education of the II degree. The thesis analyzes the scientific, psychological, pedagogical and methodological works, on the basis of which the essence of the concept of the principle of continuity in teaching is revealed, the main problems and contradictions arising on the way of implementing the principle of continuity of teaching environmental science and physics in secondary education institutions of the II degree are revealed, conclusions are formulated regarding the need to implement the principle of continuity in teaching environmental science and physics to ensure the integrity and continuity of education.

In the process of the thesis research, the meaning of the concept of “the principle of continuity in the teaching of environmental science and physics” is clarified, the main drawbacks in the subject competence of students studying environmental science are highlighted, which leads to the violation of the principle of continuity in teaching physics in institutions of secondary education of the second degree. Pedagogical conditions necessary to ensure the implementation of this principle within the Natural Sciences educational field are identified and substantiated.

For the first time, a suggested interpretation of the concept of “the principle of continuity in teaching of environmental science and physics” is based on the integration of horizontal and vertical forms of continuity. The components of the

implementation of the principle of continuity in teaching of environmental science and physics in secondary schools of the second degree are determined.

It has been proved that the 5th grade environmental science course is a necessary link in the integral system of the Natural Sciences educational field, which is sufficiently able to prepare students for the beginning of studying a systematic physics course in 7th-9th grades.

For the first time the model of realization of continuity in formation of knowledge on physics while studying environmental science and physics in establishments of secondary education of the II degree is offered.

The thesis proposes the methodological foundations for the implementation of the principle of continuity in teaching environmental science and physics in institutions of secondary education of the second degree within the framework of extracurricular activities. It has been proved that this form of organization of the educational process makes it possible to correct it in time in order to ensure effective adaptation of a student to the study of physics, to create favorable conditions for the transition from one educational link to another. For the first time, the criteria for the selection of the content and methods of teaching in the process of students' mastering of the physical component of the scientific educational branch of education are proposed on the basis of propaedeutic knowledge obtained at the previous educational stages.

The necessary criteria for selecting the content and methods of teaching in the process of mastering the physical component of the scientific educational field by students on the basis of propaedeutic knowledge acquired at the previous educational stages are investigated and substantiated.

An optional course "Physical ABC" has been developed, aimed at the propaedeutic preparation of students for the study of physics in the 7th grade and the promotion of physical knowledge among students of the 5th grade, designed in line with the didactic requirements of "horizontal" and "vertical" continuity in the study of physical concepts and phenomena.

A CD with a variety of media materials has been developed, the use of which provides an innovation-related educational process and allows to improve approaches to the assimilation of elements of physical knowledge in the process of studying the subject “ Environmental Science “ through a system of theoretical and practical knowledge, providing the involvement of students in exploratory, experimental and creative activities.

According to the results of the experiment it has been found out that the optional course “Physical ABC” can be conducted by teachers with different basic natural specialties (biology, geography, physics, chemistry, etc.), the gradual development of physical concepts, characteristics during the formation of knowledge about physical phenomena will be carried out at a high level.

It has been proved that the introduction of the developed methodological approaches to the implementation of the principle of continuity in teaching environmental science and physics in secondary education institutions of the II degree, in the conditions of a continuous education system, contributes to an increase in the level of subject competence of students in physics at each stage of the scientific educational branch of education.

Keywords: educational branch “Natural science”, continuity in teaching of environmental science, of physics, horizontal and vertical continuity, cognitive activity, optional course, CD with media support.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	13
РОЗДІЛ 1. КЛЮЧОВІ АСПЕКТИ ПРОБЛЕМИ НАСТУПНОСТІ ЗМІСТУ І МЕТОДИЧНИХ ЗАСАД НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В ЗАКЛАДАХ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ ІІ СТУПЕНЯ	
1.1. Наступність як предмет наукового дослідження.....	20
1.2. Психолого-педагогічні аспекти формування знань учнів в умовах реалізації принципу наступності	37
1.3. Генеза принципу наступності у навчанні природознавства і фізики в Новій українській школі	48
<i>Висновки до першого розділу</i>	<i>70</i>
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИНЦИПУ НАСТУПНОСТІ В НАВЧАННІ ПРИРОДОЗНАВСТВА ТА ФІЗИКИ В ЗАКЛАДАХ СЕРЕДНЬОЇ СВІТИ ІІ СТУПЕНЯ.....	
2.1. Особливості реалізації принципу наступності в навчанні фізики у навчальних програмах та чинних підручниках нового покоління для закладів освіти другого ступеня	74
2.2. Методичні підходи до вивчення фізичних явищ і процесів в курсі природознавства і фізики в основній школі	100
2.3. Пропедевтичний підхід у вивченні характеристик фізичних тіл.....	120
2.4. Забезпечення наступності при вивченні фізики та природознавства в ході позаурочної роботи.....	130
2.5. Інтегрований факультативний курс “Фізична абетка”.....	140
2.6. Навчально-методичне забезпечення для реалізації принципу наступності при вивченні фізики в 5-7 класах	145
<i>Висновки до другого розділу</i>	<i>175</i>

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИНЦИПУ НАСТУПНОСТІ У НАВЧАННІ ПРИРОДОЗНАВСТВА І ФІЗИКИ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ	178
3.1. Вивчення і аналіз стану реалізації наступних зв'язків між природознавством і фізикою в навчальній діяльності учнів основної школи.....	178
3.2. Результати дослідно-експериментальної роботи.....	198
<i>Висновки до третього розділу</i>	<i>206</i>
ВИСНОВКИ	209
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	215
ДОДАТКИ	234

ВСТУП

Актуальність дослідження. В умовах інтеграції України в Європейський та світовий освітні простори продовжується системний перехід середньої освіти на нові терміни, структуру та зміст навчання, актуалізується питання пошуку нових підходів в теорії та практиці навчання. В законі України “Про освіту”, Національній доктрині розвитку освіти України у XXI столітті наголошується на тому, що головною метою Нової української школи є створення умов для розвитку та самореалізації особистості, формування в кожного учня не лише знань, як це відбувалося в умовах традиційного навчання, але й умінь застосовувати ці знання в практичній діяльності.

На сучасному етапі розвитку середньої освіти намітилася тенденція до зменшення обсягу фізичного компоненту освітньої галузі “Природознавство” в закладах середньої освіти II ступеня. Тому систематичне вивчення змісту курсу фізики в 7–9-х класах повинно бути логічним продовженням пропедевтичного вивчення фізики, яке відбувається в курсі природознавства, в контексті принципу наступності. Це забезпечить імплементацію Закону України “Про повну загальну середню освіту” не лише на стадії нормотворчості, а й на стадії реалізації забезпечення наступності змісту навчання, відповідності фізичного компоненту освітньої галузі “Природознавство” віковим особливостям учнів, а також концептуальним засадам Нової української школи і потребам суспільства.

Проблема наступності – міждисциплінарна, вона бере свої витoki з далекого минулого. Дослідження проблеми наступності у вивченні елементів фізики розпочалися ще в кінці 19 сторіччя такими науковцями, як В. П. Вахтеров, А. Я. Герд, І. І. Полянський, К. П. Ягодовський. Дослідженню наступності при вивченні фізики під час пропедевтичного курсу природознавства присвятили свої наукові праці Н. М. Белякова, Л. В. Кисільова, А. М. Мехдієва, Г. В. Самсонова, А. М. Смірнова, Г. М.

Степанова та ін. Окремі методичні підходи до вивчення елементів фізики на уроках математики, природознавства і технологій, а також на факультативних заняттях запропоновано С. О. Холіною. Наступність у формуванні пізнавального інтересу учнів до вивчення фізики досліджувалася В. Л. Бузько.

Реалізація принципу наступності в навчанні завжди була в зоні пильної уваги науковців. При цьому віддавалося належне особливій значущості наступності саме у навчанні фізики на різних ланках середньої освіти, адже фізика – один з найскладніших навчальних предметів, вивчення якого вимагає від учнів високого інтелектуального рівня та в достатній мірі розвинутого логічного мислення. Тому досягнення освітніх цілей такого навчального предмета, як фізика, буде найбільш успішним в тому випадку, якщо на момент початку його вивчення (у 7-му класі) учні будуть володіти певними пропедевтичними знаннями, сформованими на попередніх етапах навчання. Проблема наступності у навчанні фізики в Україні досить широко висвітлюється у наукових працях П. С. Атаманчука, Л. Ю. Благодаренко, О. І. Бугайова, М. В. Дідовика, Є. В. Коршака, О. І. Ляшенка, М. Т. Мартинюка, О. В. Матвійчука, В. Ф. Савченка, В. Д. Сиротюка, В. П. Сергієнка, Б. А. Суся, М. І. Шута та ін.

Різномісність та широта цих досліджень, безумовно, важлива, але залишається не висвітленою проблема методики реалізації принципу наступності у навчанні природознавства і фізики на рівні базової середньої освіти; в контексті Нової української школи недостатньо висвітлена та визначена методика подання змісту та організації пізнавальної діяльності учнів на етапі вивчення курсу “Природознавство” й систематичного курсу фізики в закладах середньої освіти II ступеня. З урахуванням того факту, що методологічні засади Нової української школи орієнтовані на реалізацію принципу наступності у навчанні, актуальною стає потреба заміни традиційних підходів до повторювання однакових тем курсу природознавства і фізики та вибудови їх у послідовну систему зв’язків між етапами та ступенями навчання,

що полягає у збереженні окремих чи цілих характеристик і елементів змісту при переході від курсу природознавства до курсу фізики.

Отже, проблема наступності в навчанні природознавства і фізики наразі стає особливо актуальною і потребує постійного коригування навчальних програм цих предметів і методичних підходів до їх реалізації. Інтенсивний розвиток системи освіти та існуючі суперечності між високим рівнем вимог Нової української школи до сучасної освітньої галузі “Природознавство”, з одного боку, та недостатнім рівнем розробленості методичних засад реалізації принципу наступності в навчанні природознавства і фізики, необхідного для цього навчально-методичного забезпечення та методичної підготовки майбутніх учителів природознавства і фізики до проведення пропедевтики фізичних знань, з іншого боку, обумовили вибір теми дисертаційної роботи **“Методика реалізації принципу наступності у навчанні природознавства і фізики в основній школі”**.

Зв’язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Обраний напрямок дисертаційного дослідження пов’язаний з реалізацією положень Закону України “Про освіту” від 05.09.2017 № 2145-VIII, державними програмами “Освіта” та концепцією розвитку освіти України на період 2015-2025 років.

Дисертаційна робота виконувалася відповідно до тематичного плану наукових досліджень кафедри теорії та методики навчання фізики і астрономії Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова “Зміст, методи, засоби і форми підготовки майбутнього вчителя” (протокол № 5 від 24 грудня 2008 року).

Тема дисертаційної роботи затверджена на засіданні Вченої ради Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова (протокол № 11 від 28 травня 2009 року) і узгоджена в бюро Міжвідомчої ради з координації наукових досліджень з педагогічних і психологічних наук в Україні (протокол № 5 від 16 червня 2009 року).

Об’єкт дослідження – освітній процес з фізики в закладах середньої освіти II ступеня.

Предмет дослідження – наступність в навчанні природознавства і фізики відповідно до змісту природничої освітньої галузі в закладах середньої освіти II ступеня.

Мета дослідження – теоретичне обґрунтування, розроблення та впровадження методичних засад реалізації принципу наступності в процесі вивчення природознавства та фізики в 5-9-х класах з метою підвищення рівня предметної компетентності учнів та їх пропедевтичної підготовки до засвоєння курсу фізики в профільній школі.

Завдання дослідження:

1. Здійснити аналіз методичних, психолого-педагогічних та філософських праць з метою виявлення сутності змісту проблеми наступності навчання природознавства і фізики в закладах середньої освіти II ступеня, а також виявлення стану її розробленості в теорії та методиці навчання фізики.

2. З’ясувати зміст поняття “принцип наступності в навчанні природознавства і фізики”, визначити та обґрунтувати педагогічні умови, необхідні для забезпечення можливостей реалізації цього принципу у межах природничої освітньої галузі.

3. Розробити методичні засади реалізації принципу наступності в навчанні природознавства і фізики в закладах середньої освіти II ступеня та перевірити їх педагогічну ефективність у ході впровадження в освітній процес.

4. Розробити навчально-методичне забезпечення для реалізації принципу наступності в навчанні природознавства і фізики в закладах середньої освіти II ступеня.

Для виконання поставлених завдань використовувались такі **методи дослідження:**

– *теоретичні*: аналіз методичної, психолого-педагогічної та філософської літератури з метою встановлення сутності змісту проблеми наступності

навчання природознавства і фізики в закладах середньої освіти II ступеня, а також виявлення стану її розробленості в теорії та методиці навчання фізики; з'ясування стану вивчення фізики й природознавства у школах; аналіз змісту навчальних програм; аналіз, порівняння теоретичних положень та змісту підручників з природознавства та фізики; проведення комплексних досліджень щодо якості знань учнів з фізики, вивчення змісту матеріальних носіїв інформації; синтез у процесі розроблення методичних підходів до реалізації принципу наступності в навчанні природознавства і фізики; обґрунтування сутності структурування та критеріїв добору змісту навчального матеріалу з фізики в курсі природознавства для встановлення та підвищення ефективності наступних зв'язків; моделювання для створення методики реалізації наступності фізичної освіти при переході учнями від вивчення природознавства до фізики; проведення педагогічного експерименту;

– *емпіричні*: цілеспрямовані педагогічні спостереження, бесіди, анкетування, опитування, тестування, обговорення результатів дослідження та практичних рекомендацій на методичних об'єднаннях учителів фізики для виявлення факторів, які призводять до порушення реалізації принципу наступності в навчанні природознавства і фізики в закладах середньої освіти II ступеня; експертне оцінювання для з'ясування стану розв'язання проблеми наступності та добору змісту матеріалу для розроблення методики встановлення наступних зв'язків між природознавством і фізикою;

– *статистичні*: на основі методу математичної статистики проводиться кількісний аналіз та якісна інтерпретація результатів, опрацювання емпіричних даних з метою з'ясування ефективності запропонованої програми факультативного курсу та розробленої методичної системи пропедевтичного вивчення фізики.

Наукова новизна одержаних результатів:

– *вперше запропоновано* методичні засади реалізації принципу наступності в навчанні природознавства і фізики в закладах середньої освіти II

ступеня, які враховують специфіку змісту природничої освітньої галузі, спрямовані на підвищення рівня предметної компетентності учнів з фізики та забезпечення їх пропедевтичної підготовки до засвоєння знань з фізики в профільній школі;

– *вперше запропоновано* тлумачення поняття “принцип наступності в навчанні природознавства і фізики” на основі інтеграції горизонтальної та вертикальної форм наступності;

– *вперше запропоновано* модель реалізації наступності у формуванні знань з фізики при вивченні природознавства і фізики в закладах середньої освіти II ступеня;

– *вперше запропоновано* критерії добору змісту і методів навчання у ході засвоєння учнями фізичної компоненти природничої освітньої галузі на основі пропедевтичних знань, здобутих на попередніх освітніх етапах;

– *удосконалено* методичні підходи до засвоєння елементів фізичних знань у процесі вивчення учнями навчального предмета “Природознавство” через систему теоретичних та практичних знань, що передбачають задіяння пошуково-дослідницької, експериментаторської та творчої діяльності;

– *дістали подальшого розвитку* засоби і методи реалізації дидактичного принципу наступності при вивченні навчальних предметів природничої освітньої галузі.

Практичне значення одержаних результатів полягає у створенні та впровадженні в освітній процес закладів середньої освіти II ступеня навчально-методичного забезпечення для реалізації принципу наступності в навчанні фізики та природознавства, а саме:

– навчального посібника “Фізична абетка”, який містить систему завдань, спрямованих на формування пошуково-дослідницької, експериментаторської та творчої діяльності учнів (рекомендовано Вченою радою Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова, протокол № 3 від 28 листопада 2018 року);

– компакт-диску з медіа-супроводом, використання якого забезпечує інноваційну спрямованість освітнього процесу, його науково-інформаційну складову і дозволяє поглибити та розширити кожний з етапів пізнавального процесу.

Упровадження результатів дослідження. Основні результати дисертаційного дослідження впроваджені у практику навчального процесу Скандинавської гімназії міста Києва (довідка № 92/150 від 4.09.2019 р.), Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка (довідка № 1530-33/03 від 08.11.2019 р.), Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова (довідка № 31 від 11.11.2019 р.), Волинського інституту післядипломної педагогічної освіти (довідка № 813/03-13 від 12.11.2019 р.), Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка (довідка № 1469 від 12.12.2019 р.).

Апробація результатів дослідження здійснювалася на науково-практичних конференціях різного рівня: на звітно-наукових конференціях викладачів НПУ імені М. П. Драгоманова (м. Київ, 2011-2019 рр.), на Міжнародній науково-методичній конференції “Чернігівські методичні читання з фізики” (м. Ніжин, 27 червня 2011 р.), на Міжнародній науково-практичній конференції “Фізико-технічна і природничо-наукова освіта у гуманістичній парадигмі ” (м. Керч, 7-10 вересня 2011 р.), на Міжнародній конференції “Інноваційні технології управління компетентнісно-світоглядним становленням учителя: фізика, технології, астрономія” (м. Кам’янець-Подільський, 2011 р.), на Всеукраїнській науково-практичній конференції “Чернігівські методичні читання з фізики та астрономії” (м. Чернігів, 19-20 червня 2019 р.), на Всеукраїнському науково-методичному семінарі “Актуальні питання методики навчання фізики та астрономії в середній і вищій школі” (м. Київ, 16 жовтня 2019 р.).

РОЗДІЛ 1

КЛЮЧОВІ АСПЕКТИ ПРОБЛЕМИ НАСТУПНОСТІ ЗМІСТУ І МЕТОДИЧНИХ ЗАСАД НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В ЗАКЛАДАХ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ II СТУПЕНЯ

Проблема наступності є предметом вивчення різних наук і в кожній сфері вона відрізняється своїм змістом і характером, має свої особливості й значення – як філософські, так і конкретно-наукові: психологічні, педагогічні, дидактичні. Досліджуючи проблему наступності в контексті пошуку можливих шляхів забезпечення підвищення якості системи освіти, необхідно проаналізувати її особливості з позиції філософії, психології, фізіології та в ієрархічному розвитку педагогічних поглядів на неї.

1.1. Наступність як предмет наукового дослідження

Аналіз проблеми наступності в філософській літературі показав, що з давніх-давен вона розглядалася практично всіма філософськими школами і напрямками. До того ж ставлення до цієї проблеми цілком визначається концепцією розвитку, що затверджується тим чи іншим філософським напрямком. Тому і підходи до вивчення наступності є різними, що, безперечно, пов'язане з категоріями розвитку. Як філософська категорія наступність знаходиться в зв'язку з цілим рядом інших філософських категорій, причому в досить обмеженому зв'язку.

Філософський словник так тлумачить термін: “наступність - зв'язок між різними щаблями розвитку, що полягає у збереженні окремих елементів або характеристик цілого у процесі переходу до нового стану”, або “наступність – зв'язок між різними етапами або ступенями розвитку, сутність якого полягає у

збереженні тих чи інших елементів цілого або окремих сторін його організації при переході від одного етапу до іншого і взагалі при будь-яких якісних змінах” [184, 195].

В загальному випадку наступність визначається “як зв’язок між явищами в процесі розвитку в природі, суспільстві, пізнанні, коли нове, замінюючи вже знане, зберігає в себе деякі його елементи” тобто те позитивне, що було на попередній стадії розвитку [28].

В онтології наступність аналізується як спадкоємний зв’язок між різними етапами, щаблями або циклами розвитку, коли виконується збереження певних елементів цілого або окремих його характеристик у переході на новий етап, стадію, щабель, цикл розвитку. Відповідно до цього наступність, забезпечуючи розвиток, є умовою раціоналізації й удосконалення будь-якого процесу, чинником, який визначає його логіку й послідовність. Розгляду сутності й закономірностей наступності присвячені філософські дослідження Е.А. Баллера, В. В. Гриніна, Л. П. Депенчук, Г. Н. Ісаєнко, Ф. Ю. Ізмаїлова, Б. М. Кедров та ін. [12, 91, 101].

Так, наприклад, Г. Н. Ісаєнко повністю заперечує випадковість процесу наступності, вважаючи, що якщо під час будь-яких змін, відсутній елемент наступності, то ні про який процес розвитку не може бути й мови [92]. Нове не виникає на пустому місці та не утворюється із нічого, воно має глибоке коріння в минулому етапі розвитку, породжується минулим, зростає з пройденого [91]. Тому, відсутність елемента наступності при зміні будь-якого предмета, речі, явища, свідчить або про метафізичне знищення даного предмета, речі, явища, або про такі їх перетворення, які не можна назвати процесом розвитку. Згідно з зазначеного вчений робить висновок, що наступність – це необхідна риса, яка характеризує поступальний характер розвитку [92, с. 8].

Спіркін А. Г. в своїх “Основах філософії” наголошує на тому, що “без наступності у будь-якому процесі можна зафіксувати не розвиток, а тільки просте відтворення, тому що відсутні ознаки розвитку: спадкоємні зв’язки, спрямованість, незворотність і зберігання досягнутих результатів” [187]. Розгорнутий теоретичний аналіз наступності з діалектичної точки зору провів представник німецької класичної філософії Г.-В.-Ф. Гегель. Розглядаючи закон розвитку, Гегель назвав запереченням заміну одних етапів розвитку іншими. Причому ці ступені розвитку не обов’язково слідують один за одним. Учений підкреслював, що кожний наступний етап в розвитку пізнання не знищує всіх попередніх досягнень, “а включає їх в якості моментів в свій найвищий принцип” [59, с. 11]. Гегель, першим в історії філософії обґрунтовує висновок про закономірність наступності: діалектично зрозуміле заперечення припускає не тільки скасування, руйнування, знищення старого, а й збереження та розвиток того раціонального, що було вже досягнуто на попередніх щаблях розвитку [58, 196].

Наступність як філософська категорія, у поглядах більшості філософів, ґрунтується не тільки на діалектичному законі заперечення, а й на законі переходу кількісних змін у якісні та на законі єдності і боротьби протилежностей. Таким чином, зміст категорії “наступність” прямо чи опосередковано включає інші категорії або ґрунтується на них [12, 16, 29, 98, 99].

В залежності від типу змін об’єкта зміст наступності може бути різним. З цієї причини розрізняють такі основні форми наступності:

1) наступність на одному рівні (*“горизонтальна”*), яка спостерігається під час кількісних змін, які відбуваються в межах даної, відносно не змінної якості;

2) наступність на різних рівнях (“*вертикальна*”) пов’язана з якісними змінами [12].

Розглядаючи розвиток як єдність та боротьбу протилежностей, сутність якої полягає у пізнанні джерела руху, мотивів внутрішньої активності та саморозвитку, приходимо до того, що існують безпосередні, внутрішні причини розвитку й опосередковані, зовнішні. Перші є джерелом розвитку, другі – рушійними силами. Таким чином, з одного боку, розвиток трактується як процес, у якому зміни в явищах буття мають якісний характер і які приводять до новоутворень. Тоді наступність – необхідна риса, що характеризує поступальний характер розвитку [101, 215].

При якісних змінах, коли структура об’єкта так чи інакше трансформується, наступність “відноситься до категорії буття і репрезентує розвиток у “знятому” вигляді сутності суміжних категорій, що обумовлює збагачення сукупності знань про наступність новими конкретними висновками” [196, с. 10].

Спираючись на філософську категорію наступності А. І. Зеленков розглядає наступність як “філософське поняття, що відображає найважливіший тип зв’язків між різними якісними станами реальності, яка розвивається, сутність якої полягає в єдності збереження, відтворення та модифікації граничного стану із заперечуваної системи” [85, с. 21].

Кожний новий ступінь розвитку – це не просте, механічне поєднання позитивного змісту попередніх стадій розвитку, а перехід у вищу фазу розвитку, ствердження якісно нового, більш багатого змісту. Умовно процес розвитку можна зобразити у вигляді спіралі. Чому? Оскільки має місце повторюваність старого на вищій основі, то виявляється, що розвиток іде не по прямій, а начебто по спіралі, наближаючись з кожним циклом до старого, оскільки є повторюваність, і віддаляючись від нього, оскільки це нове [144].

З другого боку, розвиток концептуально пов'язаний із кількісними змінами, що відбуваються у явищах буття: збільшенням, зменшенням, повторенням. При кількісних змінах, саме наступність структури об'єкта визначає напрямок розвитку – нове [12]. Посилання на таке положення приводить послідовників ідеалістичної та метафізичної філософії до механістичного розуміння розвитку, при якому рух до вищих форм існування дійсності здійснюється на основі нижчих, а закономірності розвитку визначаються однаковими для всіх етапів послідовних змін [23]. При такому підході наступність розуміється ступінчатою послідовністю певних змін, коли “старе” виступає фоном, базою для настроювання “нового”. Сам перехід до нового ступеня розвитку є лінійно-визначеним, коли нове формується тільки на основі попередньо набутого досвіду, накопиченого “змісту” [76, с. 90]. Таке розуміння більше фіксує наявність змін у розвитку історичних процесів, аніж багатоплановість, варіабельність переходів до нових станів (соціальних, освітніх) з якісно новими характеристиками.

Розглядаючи різні концепції розвитку, можна відмітити, що для матеріалістичної діалектики, дуже важливим є те, що наступність є основою розвитку, який проходить від одного рівня до іншого. Засновники марксистської філософії, стверджували, що “будь-який розвиток, незалежно від його змісту, можна уявити, як ряд різноманітних східців розвитку, пов'язаних один з одним таким чином, що одне є заперечення іншого” [125, с. 296].

Метафізична концепція розвитку, не виявляючи кількісних змін, приходить до висновків ідеалістичного порядку – джерела розвитку в самій природі, в самому суспільстві знаходяться поза матеріальним.

Діалектична концепція розвитку визнає не тільки відтворення старого, взаємозв'язки та взаємні переходи різних, вже існуючих раніше, об'єктів, але і

дві лінії, два напрямки змін – прогресивного та регресивного порядку: для прогресу характерним є включення старого в нове підпорядкування першого другому на основі підвищення рівня організації цілого; регрес, навпаки, пов'язаний з переходом на більш низькі рівні і відповідно підпорядкуванням старого новому. Таким чином, можна ввести ще одну класифікацію типів наступності: 1) наступність в процесі поступового розвитку; 2) інволюційна наступність, яка характерна для регресивних змін [196].

Сучасні філософи дослідники вважають, що матеріальною основою забезпечення наступності є практична діяльність, успішне виконання якої гарантує з одного боку використання накопиченого людством досвіду, а з другого – систематичне вдосконалення своїх знань і умінь та їхнього узгодження із новим досвідом [119].

Таким чином, аналіз філософських уявлень і поглядів на наступність займає визначне місце у сучасній педагогічній теорії. Філософський підхід орієнтує вчителів і викладачів на правильне розуміння суті наступності, на визначення її ролі та змісту, на необхідність врахування наступності у навчально-виховному, навчально-пізнавальному процесах [115, с. 47-51].

Сьогодні філософські знання у дослідженні фундаментальних педагогічних проблем створюють можливість:

1) застосовувати знання з філософії як змістову основу розвитку педагогічної проблематики у створенні методології наступності для поліпшення забезпечення наступності у науковому і методичному аспектах;

2) обґрунтувати та виробити правильне гносеологічне розуміння наступності у теорії та практиці педагогічної діяльності;

3) узагальнити інтегрований образ наступності та вказати її місце в категоріальному ряді взаємопов'язаних з нею понять;

4) забезпечити взаємозв'язок та неперервність суміжних ступенів освіти [115, 119].

Проблема наступності глибоко йде своїм корінням в історію розвитку педагогіки. Перші педагогічні теорії, які в той час ще не відокремилися з філософії в самостійну науку зародилися в давній Греції і Римі, і, питання наступності торкалися в своїх працях такі автори Давньої Греції – Сократ, Платон, Аристотель, Демокріт, Протагор та багато інших. Так, наприклад, Демокріт вбачав елемент наступності, передусім в життєвому досвіді, що формує людину. Сократ наступність ототожнював з послідовністю і спостерігав її у процесі самопізнання і морального самовдосконалення [185].

Платон наступність розглядав як послідовність у вихованні. Він виказував думки про наступність і послідовність державної системи освіти та підкреслював її провідну роль в процесі розвитку особистості [104].

Квінтіліан, виділяв у навчанні три ланки: наслідування, наставляння та вправа. Наступність розглядав саме як наслідування у навчанні, особливо, між початковою школою і домашньою освітою та обґрунтував необхідність наслідування (наступності) під час одночасного вивчення декількох предметів [157].

Кампанелла велику увагу приділяв розумовій освіті, вказував на її єднання з фізичним і морально-естетичним вихованням. Він вважав, що “тот, хто займається лишь одной какой-нибудь наукой, ни её как следует не знает, ни других” [95, с. 31-56].

Мішель Монтень був прихильником розвиваючого навчання, бо воно не завантажує пам'яті завченими механічно відомостями, а привчає до критичного аналізу та самостійності мислення. Вважав, що для всебічного розвитку особистості, теоретичне навчання повинне доповнюватись фізичними

вправами, виробленням естетичного смаку та вихованням високих моральних якостей [157].

Представники педагогіки відродження на перше місце в процесі навчання й виховання особистості ставлять не нагромадження знань, а наступний розвиток мислення, здібностей висловлювати власні судження [185].

У педагогічному відношенні в просвітницьку епоху Я. А. Коменський розглядав процес пізнання як єдиний шлях, де кожне нове знання є наслідком прирощування до того, що вже мається. Вперше дидактичні принципи проголосив Я. А. Коменський, які вказували як необхідно будувати “природосообразне” навчання. Всього він виділяв чотири принципи: 1) наглядності, 2) свідомості й активності, 3) вправи, 4) послідовності й систематичності. Четвертий принцип він розумів так: “необходимо всё изучать последовательно от начала до завершения и чтобы все последующие основывалось на предыдущем; учебный материал следует выстраивать от более общего к более частному, от более лёгкого к более трудному, от известного детям к неизвестному” [64, с. 182-183].

Педагог вважав, що наукові заняття всього життя повинні бути так розподілені, щоб складати одну систему, в якій все повинно виходити з загального коріння і стояти на своєму власному місці. Я. Коменський дотримувався ідеї використання послідовних структур передачі досвіду, а наступність ототожнював з принципами послідовності, систематичності і посиленості [102, с. 91]. Педагог вважав, що послідовність і наступність повинні приводити к систематичності, знання повинні подаватися не ізольовано, а у взаємозв’язку і без зайвих подробиць [103].

Джон Локк, запропонувавши чотирьохступеневу програму реальної освіти, зазначав, що опора на наступні зв’язки між предметами є визначальним фактором розумового розвитку дитини та одержання нею глибоких та міцних

знань. Жан-Жак Руссо вперше поставив питання про необхідність забезпечення наступності в навчанні, дотримувався ідеї послідовного розгортання окремих сторін майбутньої особистості, які як відомо в наш час, не знайшли свого широкого використання в педагогіці [103].

Йогана-Генріх Песталоцці висував ідею розвиваючого навчання, формулював дидактичні принципи послідовності, поступовості, міцності, систематичності, самодіяльності в навчанні Й. Г. Песталоцці: “обучая всех, хорошо учитъ каждого, органично соединять обучение с участием школьников в производительном труде.... и постоянным совершенствованием обучения в соответствии с требованиями жизни...” [152, с. 186-186].

Адольф Дистервег, вважав неможливим поступальний розвиток по всім важливим напрямкам без історичної наступності як в плані духовному, так і матеріальному, розглядав наступність як у змісті, так і в формах організації навчання [157, 185].

Ушинський К. Д. дотримувався ідеї побудови навчання на принципах його посильності і послідовності. Педагог наголошував, що наступність сприяє здатності бачити предмети в їх дійсності всебічно з усіма відносинами в які вони поставлені. Крім того, серед основних необхідних умов викладання педагог називає “наглядність” та “систематичність” [56, 104].

У площині педагогічних досліджень, ХХ століття постає як епоха реформаторської педагогіки. В цей час Джон Дьюї (1859–1952 рр.), який ввійшов в історію розвитку світової педагогічної думки як засновник прагматичної педагогіки, основою психічного й інтелектуального розвитку визначає виховане у дитини почуття послідовності. Ідеальною школою вважає ту, де знання приходять, як “...добавление к переживаниям и опыту ребёнка, ценным для него по существу” [71, 72, с. 24].

Наступність навчання у 30-х роках розглядалась переважно з позиції навчальної діяльності вчителя і ґрунтувалась на принципах систематичності і послідовності, але з позиції учня та засвоєння ним навчального матеріалу проблема наступності залишилася недостатньо вивченою [73]. Так, з точки зору І.І. Огієнка, наступність інтерпретується як систематичність навчання, що гарантує засвоєння учнем знань у певній логічній послідовності [149, с. 23-25].

У визначенні наступності Сухомлинський В. О. дотримується позиції щодо розгляду її у категоріях викладання та учіння [191]. В організації навчального процесу для здійснення наступності педагог вважає важливим питання використання можливостей взаємозв'язку у викладанні споріднених предметів та систематизації цих знань, особливо при вивченні нового [192, с. 73].

50-70-х роках Ленінградський інститут педагогіки АПН СРС під керівництвом таких педагогів як Б. Г. Ананьєв, М. П. Ашмутаїта, О. К. Бушля, Ш. І. Ганелін, А. А. Киверягл та ін., присвятив багато досліджень питанню наступності. В цих дослідках були розкриті питання розуміння проблеми наступності, її психолого-педагогічних основ й значення в навчально-виховній роботі школи. Співробітники інституту вивчали такі основні види зв'язків: 1) тематичні зв'язки всередині предмета, які зводяться до взаємодії старих і нових знань; 2) зв'язки між різними предметами одного і того ж циклу; 3) зв'язок між предметами, що відносяться до різних циклів.

Ганелін Ш. І. та Бушля О. К. вважали, що принцип наступності виходить за межі одного предмету й охоплює інші, споріднені предмети, тобто питання наступності внутрішньо предметних зв'язків переходить у них в проблему міжпредметних зв'язків [56].

Крім того, Ш. І. Ганелін пов'язує наступність із систематизацією знань, при якій у вивченні нового необхідно звернути увагу та те, що його (нове) відрізняє від старого.

В систему набутих знань нові поняття включаються шляхом повторення, забезпечуючи цим наступність у навчанні того чи іншого предмета. Але розглядаючи принципи навчання Ш. І. Ганелін говорить: “питання науковості викладання тісно пов'язане з питанням системності і наступності”, тобто розглядає “науковість”, “системність” та “наступність”, як один дидактичний принцип [60, с. 44].

Клос Є. С. розглядає наступність у врахуванні попереднього знання та спираючись на нього. Наступність розглядає за такими напрямками: наступність у змісті навчання, у формах і методах [100].

Сьогодні проблема наступності навчання є актуальною, їй присвячені праці І. В. Борисенко, М. В. Дідовик, В. М. Кожевнікова, В. В. Петренко, І. М. Реутова, Д. І. Струннікова, Т. О. Фадєєва, С. Д. Цвілик, В. І. Шавальова та інші, вони розглядали наступність на всіх ланках навчання.

Так, наприклад, А. М. Богуш наступність сприймає як складову непевної освіти разом з перспективністю й спадкоємністю. Дослідниця визначає наступність як “щабель розвитку, коріння якого проросло, як би мовити, в його попередньому ґрунті” [24, с. 11].

Дідовик М. В. зазначає, що наступність у навчанні проявляється удвох аспектах: методологічному і загально дидактичному [73].

У сучасному вивченні проблеми наступності Т. О. Фадєєва виділяє такі історико-гносеологічні напрямки її розвитку:

1) зорієнтований на холізм (цілісність) організаційно-методичного забезпечення навчального процесу, коли чітко регламентуються процеси педагогічної взаємодії “педагог-вихованець” та характеризується

централізацією, авторитаризмом і є безвідносним до особистості конкретної людини;

2) розглядається із залученням філософсько-методологічних знань з використанням педагогічної гностики для аналізу динаміки розвитку педагогічної системи. У теоретичному дослідженні принципу наступності застосовуються основоположні поняття: система, ціле-частина, рушійні сили, протиріччя навчального процесу та інше.

3) як опора, що забезпечує реалізацію принципу послідовності та системності. Наступність визнається, але їй відводиться другорядна, допоміжна, службова роль. Можна спостерігати жорстку понятійно-термінологічну субординацію, де форма подання переважає над його сутністю; як результат поєднання різних підходів [196].

Цвілик С. Д. наступність глибоко пов'язує з безперервною інноваційною освітою й розвитком особистості [193].

Струннікова Д. І. вважає, що “наступність вимагає послідовності викладу матеріалу, організації процесу ознайомлення з ним і механізмів його засвоєння” [190, с. 32].

Спільним для всіх цих підходів є визнання ідеї розвитку, об'єктивності процесів наступності та наявність перспектив подальшого розвитку проблеми.

З'ясовуючи значення терміну наступність, ми стикаємось з багатозначністю визначень наступності в залежності від специфіки педагогічних явищ, між якими і розглядається наступний взаємозв'язок.

В педагогіці поки немає єдиного підходу до визначення понять наступності і її статусу (таблиця 1.1.1).

Таблиця 1.1.1

*Визначення наступності в залежності від специфіки педагогічних явищ,
між якими розглядається наступний взаємозв'язок*

№ п/п	Трактування наступності	Визначення
1	Категорія	Наступність – це категорія дидактики, яка відображає закономірності зміни структури, змісту навчального матеріалу та поєднання методів навчання, спрямованих на подолання протиріч лінійно-дискретного характеру процесу навчання і відображає засоби реалізації цих закономірностей у відповідності з метою навчання (Кустов Ю. А.).
2	Правило	Наступність – це правило навчання, що забезпечує реалізацію, в першу чергу таких принципів, як науковість, систематичність, послідовність, доступність; зберігання наступних зв'язків – одна з найважливіших умов реалізації цих принципів (Ліхачьов Б. Т.).
3	Принцип	Наступність – загально-дидактичний принцип, який по відношенню до навчання вимагає постійного забезпечення нерозривного зв'язку між окремими сторонами, етапами, ступенями навчання та в їх середині; розширення й поглиблення знань, отриманих на попередніх етапах навчання поступового розгортання всього навчального процесу в відповідності зі змістом, формами і методами роботи при обов'язковому врахуванні якісних змін в особистості учнів

№ п/п	Трактування наступності	Визначення
		(Ананьєв Б. Г., Кухта А. М., Данилова М. А., Мороз О. Г. та ін.).
4	Умова	Наступність – одна із закономірних умов вирішення протиріч навчально-виховного процесу, що допомагає учням успішно долати труднощі; опора на пройдене, використання і розвиток в учнів знань, умінь і навичок, в результаті чого складаються різноманітні зв'язки, взаємодіють попередні й нові знання, виникає система міцних і глибоких знань (Ганелін Ш. І., Годнік С. М., Самарін Ю. А., Леонтьєв А. Н. та ін.).
5	Фактор	Наступність – це поняття, чинником якого є така послідовність навчально-виховної роботи, де в кожній наступній ланці продовжується закріплення, розширення, ускладнення й поглиблення тих знань, вмінь і навичок, які складають зміст навчальної діяльності на попередніх етапах (Д. Ушакова).
6	Засіб	Наступність – це не тільки засіб зберігання та перенесення форм і методів навчально-виховної діяльності, а й засіб встановлення їх відмінностей та появи якісно нових (Будний В. І.).
7	Процес	Наступність – процес послідовної зміни педагогічних явищ у динаміці навчання та виховання, під час якого враховуються попередні особливості, акумулюються в собі прогресивні елементи та позбавляються

<i>№ п/п</i>	<i>Трактування наступності</i>	<i>Визначення</i>
		консерватизму минулого в нових умовах (Годнік С. М., Бабанский Ю. К. та ін.). [63, с. 8].
8	Явище	Наступність – явище широкого застосування структурування у змісті навчання, стандартизацію у системі міжпредметних та внутрішньо предметних зв'язків, які б забезпечували гарантоване “стикування” та циркуляцію знань в ієрархії рівнів ступеневої освіти

Підводячи підсумок, зазначимо, що проведений історичний огляд проблеми розвитку освіти і місце в ньому такого поняття як “наступність”, дає підстави вважати, що підґрунтям розвитку наступності виступають вчення античних філософів, у яких наступність розглядається, ще дуже примітивно, конкретного визначення не існує, але її прояви в навчанні спостерігаємо, наступність несе природо образний характер і передбачає в основному наступність між вихованням тіла та вихованням духа. У період Середньовіччя під наступністю розуміють раціональне використання набутих раніше знань і навичок при підготовці до сприйняття нової інформації. В епоху Відродження наступність полягає в тому, що вивчення відбувається за принципом від простого до складного і реалізується цей принцип через опору на вже відомі учнями знання. Такий підхід передбачає взаємодію старих і нових знань, а, отже, сприяє розвитку особистості.

В епоху Просвітництва в педагогічних поглядах вперше постає питання про необхідність забезпечення наступності в навчанні, хоча б і в декілька спрощеному виді, її пов'язують з віковою періодизацією. Наступність розглядається як необхідна умова всебічного розвитку людини. Таким чином, з позиції сьогодення великим досягненням в педагогіці того часу слід вважати

саме забезпечення проблеми обов'язковості забезпечення наступності в навчанні та вихованні.

Останні десятиріччя наступність найчастіше сприймалась як процес, хід якого зумовлений такими дидактичними принципами, як систематичність і послідовність навчання (Ю. К. Бабанский, С. М. Годнік, І. І. Огієнко та ін.). Як самостійний загальнодидактичний принцип наступність визначають О. Г. Мороз, Є. С. Клосс, А. М. Кухта, вони були переконані, що принцип наступності тісно пов'язаний з іншими дидактичними принципами, але не зводиться до них і зберігає свій особливий зміст.

Після прийняття Закону України про освіту введеного в дію Постановою ВР № 1144-ХІІ від 04.06.91, в переліку основних принципів освіти – принцип наступності.

Розглядаючи тему принципів навчання, необхідно зазначити, що сьогодні, тенденції навчання змінилися і в основі стоїть сама людина, зі своїми задатками і здібностями. Навчання – вільний розвиток, вдосконалення, яке в рівній степені однаково відноситься як до учнів, так і до вчителів, без саморозвитку і самовдосконалення якого безглуздо говорити про прогрес у навчанні [18].

В сучасних концепціях навчання ясно визначено, що не учень повинен пристосовуватись до системи навчання, а система навчання будується таким чином, щоб врахувати основні потреби особистості яка розвивається:

- 1) прагнення реалізації себе в процесі пізнання, спілкування, практичної діяльності;
- 2) розкрити свої природні властивості й здібності;
- 3) затвердити для себе головні життєві цінності [64].

Реалізація принципу наступності буде повноцінною, якщо її розглянути з позиції структурної моделі процесу навчання. Сучасне уявлення про процес навчання будується на системі утворюючих взаємозв'язках його компонентів, в

якому мета навчання виступає в якості головного компонента всього процесу навчання [109, 156, 159, 201].

Отже, згідно з сучасною структурною моделлю процесу навчання необхідно здійснити реалізацію принципу наступності в:

1) змісті навчання (тематичні зв'язки всередині предмета, які зводяться до взаємодії старих і нових знань; зв'язки між різними предметами одного і того ж циклу; зв'язок між предметами, що відносяться до різних циклів). Шляхи забезпечення наступності в змісті навчання: 1) відбір і впорядкування системи наукових знань згідно з принципом наступності в навчально-програмній документації; 2) відбір і впорядкування системи наукових знань згідно з принципом наступності в підручниках і навчально-методичних посібниках [109, 156, 159, 201].

2) формах навчання (розвиток і вдосконалення всіх форм навчання (лекції, лабораторних робіт, семінару, екскурсії та ін.) на кожному новому етапі). Шляхи забезпечення наступності в формах навчання: підбір і впровадження необхідних форм навчання таким чином, щоб відбувалась організація внутрішніх міжпредметних та між циклових зв'язків.

3) методах навчання (узгодженість у розкритті понять і викладі фактів, спираючись на раніше вивчений матеріал, урахування вікових особливостей та ін.). Шляхи забезпечення наступності в методах навчання: 1) впровадження і узгодженість нових методів навчання; 2) раціональний підбір таких методів навчання, які відповідають сучасним вимогам професійної дидактики та можливостям учнів.

4) засобах навчання (технологічний аспект; психологічний; дидактико-методологічний аспект; санітарно-гігієнічний). Шляхи забезпечення наступності в засобах навчання: 1) раціональний підбір в залежності від змісту, форм і методів навчання; 2) впровадження нових засобів навчання і відповідності сучасним вимогам педагогічної практики [3, 64, 104, 156, 159, 201].

Отже, на підставі здійсненого аналізу наукових підходів до розуміння сутності та змісту проблеми наступності в навчанні можна стверджувати, що найповніша реалізація принципу наступності можлива лише в умовах комплексної взаємодії форм, методів і засобів в освітньому процесі. При цьому найголовніша роль в успішній реалізації принципу наступності належить вчителю, що вимагає відповідної фахової компетентності, особливо в умовах впровадження нової української школи.

1.2. Психолого-педагогічні аспекти формування знань учнів в умовах реалізації принципу наступності

Сьогодні, в умовах впровадження Нової української школи, коли основна увага приділяється якісному поліпшенню і гуманізації освіти, для повної реалізації наступності, крім встановлення зв'язків та узгодженості у використанні методів, прийомів, форм і засобів навчання, необхідні зв'язки внутрішніх механізмів – виникає потреба дослідити проблему наступності у психолого-педагогічній сфері.

Ідея утворення й зміцнення складних зв'язків за допомогою яких здійснюються пізнавальні функції вперше була розвинута І. М. Сеченовим. Він вважав, що головна роль їх виникнення належить руховим ланкам рефлексів, тобто не самим відчуттям і образам, а їх руховим наслідкам [179, с. 258, 274].

Багаторічні експериментальні дані, отримані співробітниками Ленінградського інституту педагогіки Академії педагогічних наук показали складний багаторівневий зв'язок сенсорно-перцептивних, індивідуальних, особистісних характеристик людини, який полягає в тому, що не існує односторонньої залежності нових знань від минулого досвіду, або минулого досвіду від нових знань, існує тільки двостороння залежність їх одна від одної, яка

проявляється в систематизації знань і складає важливу сторону психолого-фізіологічного аспекту наступності [117; 170; 179].

Рубінштейн С. Л. вважав, що психіка й свідомість проявляються і формуються в діяльності (навчанні), а П. Я. Гальперін – нові види психічної діяльності спочатку засвоюються у зовнішній матеріальній формі, а потім перетворюються в форму внутрішню, психічну. Під час такого процесу предмети зовнішньої діяльності замінюються їх образами – уявленнями, поняттями, а практичні операції перетворюються в теоретичні і розумові. Таким чином, П. Я. Гальперін вперше дослідив генезис розумових (психічних) дій методом вивчення психічної діяльності та розпочав аналіз конкретних видів психічної діяльності з боку розумових дії, що їх складають [55, 169, 170].

В своєму дослідженні проблеми наступності у сфері фізіології людини І. П. Павлов розкрив і природу навчання і формування індивідуального досвіду в цілому [3, 117, 121, 150, 163]. Суть наступності за дослідженнями І. П. Павлова полягає в тому, що кожний утворений зв'язок або умовний рефлекс включається в складену раніше в життєвому досвіді складну систему тимчасових зв'язків, а системність роботи кори головного мозку являється динамічною [150]. Пов'язуючи з методикою фізики поняття динамічності системи можна пояснити зв'язок нового навчального матеріалу зі складеною системою знань, що, в свою чергу, становить важливу сторону проблеми наступності в процесі навчання. Вчений вказував, що утворення тимчасових нервових зв'язків, в головному мозку людини, це і є пізнання нею навколишньої дійсності він існує доти, поки існують умови, що його викликали, він може бути підкріплений словесним подразником, який визначається в тому, що в основі засвоєння знань учнями лежить діяльність другої сигнальної системи, яка спрямовує й організує діяльність першої сигнальної системи [113, 132]. Таке підкріплення при вивченні фізики найчастіше ми зустрічаємо в основній школі для здійснення “горизонтальної” наступності в середині теми або розділу.

Другою формою підкріплення знань – наочне ознайомлення учнів з тими явищами навколишнього світу, які словесно описуються вчителем, в результаті чого відбувається взаємодія двох сигнальних систем. В молодшому шкільному віці це підкріплення є профілюючим, так, наприклад, екскурсії є дуже важливими для учнів 5-6 класів, бо сприяють розкриттю фізичної суті явищ природи, з метою ілюстрації й закріплення вивчених фізичних закономірностей і процесів. В цих двох формах підкріплення слід враховувати вікові особливості учнів, їх життєвий досвід, бо систематизація знань важлива не тільки сама по собі, але й як опора, підкріплення для засвоєння кожного нового знання [113].

Процес актуалізації та ідентифікації знань відноситься як до першої так і до другої сигнальної системи, які взаємодіють, взаємопроникають, взаємообумовлюють одна одну – складає основу процесу порівняння в розумовій діяльності учнів. Тобто є однією з форм встановлення зв'язків між засвоєними й закріпленими знаннями, що сприяє розвитку мислення учнів [4; 113; 132]. Вміле використання порівняння в повсякденній роботі зв'язує знання учнів підкріплює взаємодію нових знань із складеною системою [104].

Таким чином в курсі “Природознавство” буде закладений міцний фундамент, який забезпечить пізнання природи як цілісного реального оточення школяра, середовища його життя та матиме місце наступність формування знань про природу учнів молодшої та основної школи.

Більшість видатних вчених педагогів, фізіологів та психологів таких, як Ананьєв Б. Г., Павлов І. П., Сеченов І. М. та інші вважають, що всі сторони єдиного процесу розвитку дитини являються виявом єдиної рефлексорної роботи головного мозку, тому існує нерозривний зв'язок і взаємообумовленість між окремими сторонами єдиного процесу розвитку учня. Виходячи з цього стає зрозумілим, що не можна відривати психічне від фізичного, розглядати ізольовано пізнавальні процеси, емоціональні і вольові акти [4; 113; 132, 150, 183]. Розвиток учнів під час навчання фізики (та її пропедевтики) необхідно розглядати як постійний процес, в якому мають місце періоди прихованих

кількісних накопичень з наступаючими слід за ними періодами помітних якісних перебудов [3, 113].

Отже, дбаючи про фізичний розвиток учня, ми одночасно дбаємо і про його розумовий розвиток, і про забезпечення рівномірного розвитку у дитини всіх психічних процесів. Розглянемо залежність розвитку психологічних процесів від вікових стадій розвитку учнів (таблиця 1.2.1).

Таблиця 1.2.1

*Залежність розвитку психологічних процесів
від вікових стадій розвитку учнів*

Вікові стадії розвитку учнів Процес психологічний	<i>Молодший шкільний вік (від 7 до 12 років)</i>	<i>Середній шкільний вік або підлітковий (від 12 до 15 років)</i>
Відчуття	Підвищується точність і тонкість роботи органів чуття (зорових, слухових, дотикових, мускульних).	Удосконалення вміння краще і продуктивніше використовувати органи відчуття під впливом яких розвивається аналітична і синтетична діяльність головного мозку.
Сприймання	Неорганізоване, нестійке, недостатньо чітке. В процесі навчання стає керованим, точним, більш	Розвиток спостережливості, аналізованого сприймання, сприймання абстрактного матеріалу. Зростає

<p>Вікові стадії розвитку учнів</p> <p>Процес психологічний</p>	<p><i>Молодий шкільний вік (від 7 до 12 років)</i></p>	<p><i>Середній шкільний вік або підлітковий (від 12 до 15 років)</i></p>
	<p>стійким та продуктивним.</p>	<p>продуктивна, інтелектуальна здатність до складнішого аналізу, синтезу сприйманих об'єктів.</p>
<p>Пам'ять</p>	<p>Пам'ять наглядно образна та механічна (має місце дослівне запам'ятовування з наступним відтворенням). Низька керованість. Розпочинається розвиток і становлення логічної та вербальної пам'яті.</p>	<p>Розвивається вербально-логічна пам'ять (провідне положення – вербальна) ; запам'ятовування набуває опосередкований та логічний характер, направлене на розуміння; відтворення – не буквальне, своїми словами.</p>
<p>Мислення</p>	<p>Наочно-образне, оперує наочними зв'язками, приймає інформацію на віру без пояснень і доказів; з'являються перші зародки теоретичного мислення.</p>	<p>Розвиток понятійного (теоретичного) мислення, словесно-логічного та абстрактного. З'являється дивергентне, критичне мислення, збільшується глибина, конкретність.</p>

Вікові стадії розвитку учнів Процес психологічний	<i>Молодий шкільний вік (від 7 до 12 років)</i>	<i>Середній шкільний вік або підлітковий (від 12 до 15 років)</i>
Уява	Репродуктивний характер уяви характеризується більш стійкою конкретністю створюваних образів.	Характер уяви як творчий, так і репродуктивний; розширюється способи утворення та зміст її образів. З'являються нові форми уяви – мрія.
Увага	Мимовільна увага, відбувається розвиток довільної. Зростання її стійкості та концентрації; малий обсяг та слабка гнучкість.	Увага – довільна; зростання обсягу, підвищення концентрації, вибіркості, стійкості уваги, розвиток здатності до переключення, розподілу; спостерігаються коливання інтенсивності.

З таблиці бачимо, що для забезпечення наступності при виборі методів, прийомів, форм і засобів навчання необхідно враховувати наступність розвитку всіх психологічних процесів. Так, наприклад, відчуття і сприймання, учнів молодшого шкільного віку і підлітків, розвиваються та функціонують в органічному взаємозв'язку. Щукіна Г. І. вважає, що для забезпечення цих внутрішніх взаємозв'язків, необхідно спиратися на наочність, яка в підлітковому віці стає більш символічно. При вивченні явищ природи в 5 класі

повинні бути задіяні наочні й технічні засоби навчання, тому що під час використання вони забезпечують спільну діяльність різних аналізаторів. Інформація в мозок надходить по різних каналах, тому ефективність навчання істотно підвищується [113, 169, 206, 207].

Учні, яких навчали без застосування наочних і технічних засобів у середній школі відстають від тих, хто не був обділений у їхньому застосуванні. Щоб підвищити рівень засвоєння матеріалу на уроках природознавства необхідно використовувати різноманітні засоби наочності. Вони, як показала практика, істотно підвищують ефективність навчання. Але не все так безхмарно, тому що багато вчителів не обтяжують себе у використанні наочних і технічних засобів. Деякі з них просто бояться їх використовувати або не знають, як вони працюють, бо часто природознавство викладають не вчителі фізики. Тому вчителі вирішують взагалі з ними не зв'язуватися. У цих випадках дитина погано засвоює матеріал, втрачає інтерес до предмета, і розвиток сприймання і відчуття відбувається на недостатньому рівні для наступного навчання фізики в середній школі [113, 206].

Сеченов І. М. зазначав, що сприймання, розвиваються разом з відчуттями в процесі рефлекторної взаємодії дитини з навколишнім середовищем. Найбільш суттєву роль у формуванні психіки відіграють просторові сприймання, які формуються на основі взаємодії відчуттів, Сеченов І. М. вважає, що асоціація вражень, що виникла від органів відчуття, є психофізіологічною основою просторових сприймань дитини. Розвиток відчуттів та вдосконалення вміння використовувати їх більш продуктивно, сприяє кращому формуванню сприймань часу, простору та руху, що необхідно враховувати не тільки при формуванні знань з фізики в 7-9 класах, а й в курсі природознавства за принципом наступності. Так, наприклад, слідкуючи за рухом Сонця та інших небесних світил, учні відмічають моменти початку і кінця доби, вчать відмічати секунди без годинника, користуючись маятником та ін. [113; 165].

Якщо розглядати класифікацію видів пам'яті по об'єкту запам'ятовування в її онтогенетичному розвитку, то першою з'являється моторна пам'ять, потім, афективна, пізніше – образна пам'ять, значно пізніше – логічна. Причому розквіт функціонування однієї пам'яті змінюється на такий же самий розквіт другої пам'яті. В шкільному віці, чим він старший, тим більше, на перший план виступає логічна пам'ять. Таким чином – види пам'яті, насправді, являються різними рівнями або різними ступенями розвитку пам'яті. Тому, розвиток логічно-вербальної пам'яті в підлітковому віці досягне високого рівня лише в тому випадку, коли в молодшому шкільному віці відбудеться максимальний розвиток наочно-образної пам'яті [113, 164].

Розглядаючи види пам'яті по довільності запам'ятовування, відмітимо, що продуктивність мимовільного запам'ятовування учнів залежить від змісту мотивів, що спонукають до діяльності, а успішність роботи довільної пам'яті залежить, насамперед, від уміння ставити конкретні цілі запам'ятання та вживання певних способів їх реалізації. Як встановлено, учні молодшого шкільного віку легше сприймають і виконують завдання запам'ятати, ніж зрозуміти, більше того, часто запам'ятовування домінує над розумінням, що приводить до затримки формування розуміння, мислення, а також вищих форм довільної логічної пам'яті [86, 113].

Дослідженням класифікації видів пам'яті по тривалості збереження займався Є. Ф. Рибалко, він вважав, що розвиток шкільного онтогенезу характеризується позитивними змінами короткотривалої пам'яті порівняно з довготривалою. Підлітковий період характеризується прогресивними змінами в розвитку як довготривалої, так і короткотривалої пам'яті, продуктивність яких збільшується відповідно в 1,6 й 1,8 рази. Сполучення розуміння та запам'ятовування неможливе, якщо: 1) процеси розуміння певної складності лише формуються, але ще не доведені до звичайних розумових навичок; 2) матеріал на стільки складний, що він вимагає спеціальної попередньої роботи для осмислення [113, 171].

Тепер стає зрозумілим, чому в 7-класі, після пропедевтичного курсу природознавство, навіть, слабкі учні, чітко називають всі властивості твердого, рідкого і газоподібного стану, наводять приклади, демонструючи тим самим своє розуміння і в той же час, майже зовсім не мають уявлення про густину, дифузію, розташування, рух і взаємодію молекул в різних агрегатних станах. Така “вибірковість” пам’яті пояснюється тим, що учні просто не розуміють ці поняття, а тому і не пам’ятають. Бо, той факт, що речовина складається з молекул і атомів, засвоюється 5-6-класниками лише на рівні уявлень, а на такій основі будувати складніші поняття немає жодного сенсу. Отже, пам’ять на всіх етапах розвитку органічно зв’язана з процесами розуміння, що виконують функцію орієнтації в новому матеріалі, який запам’ятовується. Різновиди пам’яті, розвиваючись послідовно один за одним, знаходяться на різних рівнях свідомості і відносяться до різних ступенів її розвитку. Піднімаючись, у зв’язку з розвитком, на більш високі рівні свідомості, пам’ять все більше і більше наближується до мислення [113].

Мислення та інтелект – дуже близькі поняття. Інтелект – здатність до мислення, а мислення – процес реалізації інтелекту. Тому розвинуте мислення являється запорукою високого інтелекту [86]. Павлов І. П., вважав, що не можна відірвати слово від реальної дійсності, а думку від образу, бо “...мислення наше не уявляється безобразним, тобто без усяких слідів дійсності” [150, с. 11].

В молодшому шкільному віці, коли учень навчився користуватися досвідом, систематизувати й узагальнювати враження про зовнішній світ, він оволодіває наглядно-образним мисленням, що утворює основу для розвитку дивергентного мислення, особливо під час виконання практичних робіт в курсі природознавство. В підлітковому віці, коли учень все більше навчається усвідомлювати загальні закономірності явищ, його мислення починає переходити від одиничного через особливе до загального, від випадкового до необхідного, від явищ до істотного в них, від одного визначення єства до усе

більш глибокого пізнання дійсності, до розуміння взаємозв'язку її різних моментів, сторін її єства, можна сказати, що починає своє формування теоретичне мислення. Точніше підліток не лише і не стільки все глибше пізнає дійсність, у міру того, як розвивається його мислення, скільки його мислення усе більш розвивається, у міру того як заглиблюється його пізнавальне проникнення в дійсність [113, 122, 200].

Характерною ознакою учнів старшого підліткового віку є відносно часта домінантність правої півкулі мозку у сприйманні та переробці слухомовної інформації. За Л. Виготським, саме в підлітковому віці відбувається поєднання та наближення фантазії й понятійного мислення – вікових чинників, які йдуть від різних вікових періодів (молодший шкільний та юнацький вік). Це створює сприятливі умови для розвитку дивергентного (образного) мислення. Початок навчання фізики припадає саме на підлітковий вік, що дає підстави для ствердження про необхідність розвитку в учнів дивергентного мислення саме з початку вивчення фізики. Відомо, що в загальноосвітніх школах навчання спрямоване в основному на розвиток формально-логічного мислення особистості. Такий підхід приводить до однозначності висновків, обмеження ініціативи і творчості учнів, бо виключає життєве різноманіття проблем. Процес логічного мислення спрямований, як правило, на детальну розробку ідеї, що характеризує шлях “углиб” проблеми. Проте у творчому пошуку не менш важливим є вміння оглянути проблему з різних точок зору, тобто, мислити “ушир”. За це відповідає дивергентне мислення, яке Дж. Гілфорд навіть вважає власно творчим. На жаль, у методиці навчання фізики, яка має такий потужний засіб навчання як шкільний фізичний експеримент, не приділяється належної уваги розвитку образного (дивергентного) мислення. Між тим, саме дивергентне мислення забезпечує процес переходу від “внутрішнього” до “зовнішнього”, від думки до образу, від думки до дії, де потрібно максимум розумового й вольового зусилля та емоційна оцінка

ситуації. Кожний віковий період розвитку дитини характеризується певними зрушеннями в розвитку дивергентного мислення [113, 163].

Особливу роль у розвитку мислення відіграє уява, яка стимулює незвичайне поєднання звичайних речей, їх незвичайних властивостей. При переході від молодшого до старшого шкільного віку відбуваються прогресивні зміни і в уяві учнів, розширюється, в результаті навчання, зміст її образів, завдяки чому створюються можливості для розвитку уяви. В підлітка формується абстрактна уява, яка користується узагальненими образами, але між абстрактною та конкретною уявою існує безліч взаємних переходів. В підлітковому віці уява перетворюється на самостійну внутрішню діяльність. Підліток поєднуючи уяву і мислення, може продумувати, наприклад, розв'язок задач [113, 169].

Щоб привернути увагу учня до нового, що викладається на уроці, необхідно активізувати пройдений і закріплений в умовних зв'язках матеріал, на базі якого мають формуватися нові зв'язки, таким чином, однією з необхідних умов підтримання і мобілізації уваги є зв'язність і послідовність викладу нового матеріалу. Але умовні зв'язки можуть не утворитися, якщо порушиться наступність і поступовість. “При активізації уваги в будь-якому віці, головне”, – говорив І. П. Павлов, – “поступовість тренування. В педагогіці це треба вважати основним фізіологічним правилом. Щоразу, починаючи складну роботу, ніколи не поспішай, дай час, залежно від роботи, щоб ввійти у цю складну роботу, мобілізуватися в порядку, а не безглуздо, метушливо” [150].

В підлітковому віці виробляється вміння свідомо спрямовувати увагу на певні об'єкти, тривалий час на них зосереджуватись, переборювати відволікання, переключати увагу на нові завдання та розподіляти її. Так формуються вищі довільні форми уваги. Значно зростає сконцентрованість уваги учня підлітка тобто здатність зосереджуватись на одному чи декількох об'єктів, збільшується тривалість концентрації уваги – її стійкість. Отже,

різноманітність способів повторення матеріалу є необхідною умовою, що забезпечує увагу учнів до нього. В той же час, формується перемикання уваги – здатність швидко вимикатись з одних установок і вмикатись в нові, що відповідають зміненим умовам [113, 169, 183].

Таким чином, проаналізувавши психічні процеси, які в тій чи іншій мірі впливають на навчання можна сказати про їх взаємообумовленість та взаємозв'язок. Розвиток психічних процесів учнів треба розпочинати з поступового вдосконалення їх на попередніх ланках розвитку ще в молодшому шкільному віці. Не з'явилося жодних сумнівів, що без урахування розглянутих фізіологічних особливостей формування знань та наступності розвитку психологічних процесів, що відбуваються при цьому, неможливо успішно вирішити проблему наступності в процесі навчання. Вміле використання фізіологічних та психологічних аспектів в щоденній роботі вчителя на уроці, при складанні, планів, програм, підручників, значно полегшить процес наступного зв'язування знань в учнів, підсилить на психологічному та рефлексорному рівні підкріплення та практичне застосування у взаємодії тільки-но засвоєних знань з вже складеною системою, що забезпечить формування цілісної картини світу.

1.3. Генеза принципу наступності у навчанні природознавства і фізики в Новій українській школі

У зв'язку з переходом загальної середньої освіти на нові терміни, структуру та зміст, відповідно до положень “Концепцій Нової української школи”, виникає проблема забезпечення цілісного розвитку особистості учня на різних рівнях освіти. Неперервність здобуття якої, можливо здійснити лише за умови реалізації принципу наступності [68].

В сучасних умовах в результаті стрімкого розвитку суспільства і комплексного використання досягнень природничих наук, виникає потреба приділити увагу саме природничому напрямку освіти. Інтеграція України в Європейський та світовий освітній простір, створює умови, в яких необхідно шукати нові підходи як в теорії так і практиці. Застосовувати, на основі вже існуючого педагогічного досвіду, нові та більш ефективні форми і методи навчання фізики, як базової компоненти природничо-наукової освіти. Для цього необхідно глибоко усвідомити основні закономірності засвоєння учнями фізичних знань, ефективність і практична реалізація яких забезпечується не тільки окремими формами навчання, а їх продуманою, взаємозалежною системою.

Курс фізики основної школи, як за старою так і за оновленою програмами ґрунтується на пропедевтиці знань, отриманих на більш ранніх етапах навчання. Так предмет природознавство – це той фундамент, на якому базуються всі природничі науки, і якому навчають з першого по п'ятий клас. Фізику, так само як і природознавство вивчають п'ять років – з сьомого по одинадцятий клас. Фактично, всі природничі науки, для учнів в основній школі не нові, але оскільки в основі усіх наук про природу лежить – фізика, яка вивчає основні, найпростіші закони всесвіту, що супроводжують нас на кожному кроці. Тому природно, що акцент в пропедевтиці знань курсу природознавство, робиться саме на цей предмет. Фізичні знання і закони лежать в основі знань і законів усіх інших природничих наук. Для того, щоб не починати вивчення фізики в сьомому класі з нуля, а будувати нові знання на міцному фундаменті, який закладався перед тим впродовж п'яти років, методичний підхід до викладення саме фізичної складової в курсі природознавства, повинен базуватися на принципі наступності на всіх ланках навчання. Для забезпечення наступності змісту початкової і основної освіти необхідно:

– встановлювати зв'язки між новими і старими знаннями, отриманими на уроках природознавства і фізики, як елементами цілої системи, для формування цілісної природничо-наукової картини світу;

– на черговому етапі навчання фізики не слід затримувати учнів на рівні, який перешкоджає конструктивніше відновити старе, отримане в процесі спадкоємної роботи над новим матеріалом;

– здійснювати послідовний зв'язок у роботі окремих класів і шкільних східців: молодшої школи (1-4 класи), п'ятого класу, основної школи (7-9 класи);

– забезпечувати послідовність переходу класу від одних педагогів до інших, що вимагає від вчителів молодших класів знати програму наступних класів і наступні вимоги до учнів; педагогів старших класів – знати рівень підготовки їхнього нового контингенту, для чого треба вивчити його заздалегідь, допомагаючи кращій підготовці учнів до наступного класу [109, с. 14].

Зміст фізичної освіти завжди було спрямовано на опанування учнями наукових фактів і фундаментальних ідей, усвідомлення ними суті понять та законів, принципів і теорій, але ефективність і практична реалізація цього забезпечується лише продуманою, взаємозалежною системою методів і форм навчання.

Сьогодні, наскрізними змістовими лініями курсу “Фізика” є категоріальні структури, що узгоджуються з загальними змістовими лініями освітньої галузі “Природознавство”. У зв'язку з цим, не можна не звернути увагу на зміни, які відбулися в цілому курсі “Природознавство”:

1. Затверджена з 2016 року програма курсу “Природознавство” 1-4 класів для загальноосвітніх навчальних закладів. Програма спрямована на реалізацію ідеї концепції “Нової української школи”. Зміст програми поєднує пропедевтику біології, екології, фізики, географії, астрономії, хімії.

2. Оновлена програма 2018 навчального року предмета “Природознавство” в 5 класі, що продовжує курс природознавства початкової школи. Передбачає здобуття нових знань, а також узагальнення, розширення і поглиблення природничих знань, умінь і навичок, набутих у початковій школі, для забезпечення достатньої основи при вивченні біології, хімії, географії, фізики як самостійних предметів у 6-9 класах.

3. Предмет “Природознавство”, згідно з програм за оновленим державним стандартом, з 2017-2018 навчального року продовжує не вивчатись в 6 класі.

4. Нова програма курсу “Фізика” для 7-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів за новим державним стандартом, яка вступила в силу з 2017 навчального року.

Порівнюємо наявність фізичної складової і реалізації принципу наступності за попередньою і оновленою програмами на різних етапах навчання:

1. Вивчення елементарних відомостей з фізики в молодших класах в курсі природознавство.

Основна мета цього першого пропедевтичного етапу навчання фізики - не в накопиченні фактів і відомостей, а в тому, щоб розвинути в учнів уміння спостерігати й аналізувати доступні їх розумінню явища природи, знаходити в них істотні ознаки, узагальнювати здобуті відомості.

Значне місце в молодшій школі надається систематичним спостереженням за явищами неживої природи [138, 139, 140]. На цьому етапі, пояснення всіх фізичних явищ і введення нових термінів і понять відбувається на описовому рівні з використанням ігор, спостережень, дуже простих дослідів, казок та прикладів з художньої літератури. В таблиці 1.3.1. представлений порівняльний наліз наступності викладення фізичної складової в курсі природознавства молодшої школи за попередньою і оновленими навчальними програмами.

Таблиця 1.3.1

*Аналіз наступності викладення фізичної складової в курсі “Природознавство”
молодшої школи за попередньою і оновленими програмами*

	<i>Програми затверджені Наказом Міністерства освіти і науки України в 2011 році</i>	<i>Програми складені відповідно до положень “Концепцій Нової української школи”. Затверджені Наказом МОН України в 2016–2017 рр.</i>
1 клас	Тіла живої і неживої природи; вода та її властивості; повітря та його властивості.	Тіла живої і неживої природи; вода в рідкому стані та її властивості; повітря та його властивості. Сонце та його значення. (Змінено!!!)
2 клас	Явища природи; вплив Сонця на сезонні явища; рух Землі. Термометр. Нагрівання води її випаровування, конденсація, замерзання в лід, властивості льоду; властивості повітря, його розширення при нагріванні. Гномон, сонячний годинник, тінь.	Три стани води (лід, вода, пара). Зміна стану води за нагрівання та охолодження. Термометр. Обертання Землі навколо своєї осі та рух Землі навколо Сонця. Сонячний годинник. (Змінено!!!)
3 клас	Методи пізнання природи. Три стани води. Температура плавлення льоду та кипіння води; властивості води. Робота води у природі.	Властивості рідин на прикладі води. Температура плавлення льоду та кипіння води. Значення трьох станів води для життя на Землі.

	<i>Програми затверджені Наказом Міністерства освіти і науки України в 2011 році</i>	<i>Програми складені відповідно до положень “Концепцій Нової української школи”. Затверджені Наказом МОН України в 2016–2017 рр.</i>
	<p>Повітря, його властивості (пружність, теплопровідність, розширення при нагріванні); рух повітря.</p> <p>Поняття про енергію. Сонячна енергія та її перетворення в інші види енергії. Джерела енергії (Сонце, вітер, вода); збереження тепла і електроенергії .</p>	<p>Газоподібні речовини.</p> <p>Повітря. Розширення газів за нагрівання.</p> <p>Енергія, її джерела (Сонце, вітер і вода). Поняття про збереження тепла та електроенергії у побуті.</p> <p>(Змінено!!!)</p>
4 клас	<p>Енергія води та її використання людиною.</p> <p>Сонячна система та її склад. Рух планет і Місяця. Добовий і річний рух Землі.</p> <p>Тіла та речовини. Агрегатні стани речовин, їхня зміна і властивості.</p> <p>Молекули і атоми, їх розташування у твердих тілах, рідинах і газах.</p> <p>Фізичні величини (довжина, площа, об'єм, час) їх вимірювання та одиниці. Вимірювальні прилади шкала приладу. Ціна поділки.</p>	<p>Склад Сонячної системи. Рух планет, Землі, Місяця.</p> <p>Вплив Сонця на різноманітність природи Землі.</p> <p>Добовий і річний рух Землі.</p> <p>(Змінено!!!)</p>

Обидві навчальні програми побудовано навколо сюжетних ліній таким чином, що саме фізична компонента найбільш зустрічається у таких із них: “Об’єкти природи”, “Взаємозв’язки у природі”, “Сонячна система”, “Методи пізнання природи”. Аналіз змісту старої і оновленої програм з природознавства молодшої школи показав, що в обох її варіантах одні й ті ж питання, фізичні явища, величини повторюються з певним інтервалом часу, при цьому не завжди дотримується логіка формування фізичних понять, що порушує цілісність системи. У програмі, що діяла до 2018 навчального року викладення фізичної компоненти відбувається за принципом наступності на суміжних роках навчання [139, 140].

Так вивчення теплових явищ починається в другому класі з ознайомлення із впливом Сонця на сезонні явища, на танення льоду і замерзання води, вводиться поняття температури. В третьому класі – температура кипіння води і плавлення льоду, розширення газів, тепла енергія Сонця. В четвертому - агрегатні стани всіх речовин (не тільки води), їхня зміна і властивості, пояснення цих змін з точки зору їх молекулярного розташування. За новою програмою, відмінністю в викладені теплових явищ є те, що пояснення зміни агрегатних станів відбувається тільки на прикладі води і не торкається молекулярної будови речовини. А в четвертому класі про теплові явища згадується тільки опосередковано, в темі плив Сонця на різноманітність природи Землі, яка майже дублюється із темою першого класу – “Сонце та його значення” [139, 140].

Механічні явища в обох програмах здебільшого розглядаються на прикладі руху планет Сонячної системи. На відміну від старої програми, в якій ця тема розглядається лише в четвертому класі, за оновленою програмою, чітко вимальовується реалізація принципу наступності на суміжних роках навчання. Спочатку в другому класі розглядається обертання Землі навколо своєї осі та рух Землі навколо Сонця, в четвертому вже – склад Сонячної системи та рух планет, що входять до її складу. Знайомство з механічною

енергією (енергія води і втру), раніше починалось в третьому класі і продовжувалось в четвертому. За оновленою програмою про енергію води і вітру згадується лише в третьому класі і більше до цього поняття не повертаються в молодшій школі.

Світлових явищ обидві програми поверхнево торкаються на протязі всього курсу “Природознавства” молодшої школи здебільшого в сюжетній лінії “Сонячна система”. Світлові явища асоціюють тільки із Сонцем – головним джерелом світла на планеті. В оновленій програмі в другому класі згадується про сонячний годинник, але вилучене поняття тіні [45, 139, 140].

Електромагнітні явища, які згадувались раніше в третьому класі, коли говорили про збереження електроенергії, в діючій програмі вилучені з програми.

Одним із позитивних моментів програми, діючої до 2017 навчального року, в реалізації принципу наступності, було введення в 4-му класі основних характеристик тіла. А саме, вперше учнів знайомили з новим для них поняттям “тіло”, дітям пояснювалось, що в науці розуміють під цим поняттям. Крім того, учні отримували перші відомості про основні характеристики тіла: довжину, площу, об’єм, час. Знайомились з приладами для вимірювання цих характеристик та вчилися визначати ціну поділки. Нажаль, в оновленій програмі ці відомості вилучені з курсу “Природознавство” молодшої школи, тому усі перераховані знання учні отримують лише в 5-7 класах, що погіршує стан реалізації принципу наступності як на суміжних роках навчання так і в середині предмета порушуючи тим самим взаємодію старих і нових знань [45, 139, 140].

Спостереження і дослідження свідчать про те, що учні 4-го класу засвоюють навчальний матеріал тими самими методами, що і у перші два роки шкільного життя. Збільшується обсяг знань, умінь, навичок, але не відбувається помітних змін у розвитку молодшого підлітка. Наприклад, деякі учні недостатньо розуміють прочитаний текст, не повній мірі володіють технікою

читання, грамотним письмом як загально навчальними уміннями, у них не розвинута здібність розв'язувати творчі задачі та інше. Усунути це можна здійснивши спадкоємність форм навчання, а саме, створення вчителем мікросистем, що складаються з основної та додаткових форм отримання та засвоєння школярами цілісної інформації [45].

Отримані у молодшій школі знання є дуже важливими, їх обов'язково необхідно враховувати на наступному етапі пропедевтичного вивчення фізики в курсі природознавства в 5-му класі, а саме необхідно поступово вводити новий зміст і нові форми навчальної діяльності. На початку вони мають відповідати засобам навчання останнього року перебування дітей у початковій школі, а вчитель-предметник не повинен механічно переносити методи навчання і форми взаємодії зі старшими школярами на учнів 5 класу.

2) Вивчення елементарних відомостей з фізики в 5-му класі.

У зв'язку з переходом сучасного освітнього простору на нові стандарти Нової української школи, педагоги природознавства і фізики працюючи за програмою, що діяла до 2018 року, стикались з проблемами: зменшення годин на тиждень, збільшення обсягу знань з фізики. За оновленою програмою кількість годин залишилась такою ж самою, але змінилась кількісно фізична компонента в програмі курсу природознавства 5 класу, що ускладнює процес реалізації принципу наступності. Розглядаючи зміст навчальних програм ми можемо визначити не тільки обсяг знань, який повинен бути засвоєний учнями, а й очікувані навчальні досягнення [45, 136, 139, 140, 141, 142, 161, 189].

Беручи до уваги та дотримуючись класифікації засвоєння знань В. П. Безпалько, в якій розглядав такі рівні: **I рівень: знайомства** – діяльність з розпізнавання й розрізнення; результат – знання – уявлення; **II рівень: відтворення** – діяльність з відтворення інформації на рівні пам'яті чи розуміння; результат – знання – копії; **III рівень: вмінь і навичок** – діяльність із застосуванням знань у знайомих ситуаціях, виконання дії, алгоритм яких вивчався на уроках; результат – знання – вміння; **IV рівень: творчості** –

діяльність із застосуванням знань у нових і змінених ситуаціях, виконання творчих, дослідницьких завдань; результат – знання – трансформації [17].

Ми розглянули рівні засвоєння знань з фізики з точки зору наступності, в якій крім класифікації В. П. Безпалько, обов'язково враховували вимоги програм до засвоєння знань. В таблиці 1.3.2. і таблиці 1.3.3. представлена залежність рівнів засвоєння знань тих чи інших елементів фізики від програмних вимог в курсі природознавства та фізики основної школи старою програмою, діючою до 2018 року:

Таблиця 1.3.2

*Залежність рівнів засвоєння елементів фізики від програмних вимог
(природознавство)*

<i>Навч. предмет</i>	<i>Клас</i>	<i>Етапи навчання елемента фізики</i>	<i>Навчальний елемент</i>	<i>Рівень засвоєння згідно з програмою</i>
П Р И Р О Д О З Н А В С Т В О	2	I	Явища природи	Початковий
	2	I	Механічні явища.	Початковий
	2	I	Світлові явища	Початковий
	2	I	Теплові явища (процеси)	Початковий
	3	I	Будова і властивості речовини	Початковий
	3	I	Теплові явища (процеси)	Початковий
	3	I	Робота і енергія	Початковий
	4	I	Механічні явища.	Початковий
	4	I	Світлові явища	Початковий
	4	I	Будова і властивості речовини	Початковий
	4	I	Характеристики тіла та їх одиниці	Початковий
	5	II	Характеристики тіла та їх одиниці	Середній
	5	II	Будова і властивості речовини	Середній
	5	II	Явища природи	Середній
5	II	Світлові явища	Середній	

<i>Навч. предмет</i>	<i>Клас</i>	<i>Етапи навчання елемента фізики</i>	<i>Навчальний елемент</i>	<i>Рівень засвоєння згідно з програмою</i>
	5	II	Теплові явища	Середній
	5	-	Механічні явища.	відсутній
	5	-	Звукові явища	відсутній
	5	-	Електро-магнітні явища	відсутній
	5	-	Взаємодія тіл. Енергія	відсутній
	5	II	Методи наукового пізнання	Середній
	6	-	-	-

Таблиця 1.3.3

Залежність рівнів засвоєння елементів фізики від програмних вимог (фізика)

<i>Навч. предмет</i>	<i>Клас</i>	<i>Етапи навчання елемента фізики</i>	<i>Навчальний елемент</i>	<i>Рівень засвоєння згідно з програмою</i>
Ф І З И К А	7	III	Методи наукового пізнання	Достатній
	7	II	Фізичні величини та їх одиниці	Достатній
	7	I	Механічні явища	Високий
	7	III	Будова і властивості речовини	Високий
	7	II	Взаємодія тіл. Енергія.	Високий
	8	III	Теплові явища.	Високий
	8	I	Електричні явища.	Високий
	9	I	Магнітні явища	Високий
	9	II	Світлові явища	Високий
	9	I	Електро-магнітні явища. Електро-магнітні хвилі.	Високий
	9	II	Атомне ядро. Ядерна енергетика	Високий

Аналіз програм засвідчив, що фізична компонента в програмі “Природознавство” (2013р.) в 5 класі не в повній мірі продовжувала курс природознавства початкової школи, порушуючи при цьому принцип

наступності [141, 136, 137]. Що сприяло не достатньому узагальненню, розширенню і поглибленню природничих знань, умінь і навичок, набутих у початковій школі. Найбільшу кількість елементів учні здобували в 5 класі у таких такі змістових лініях: 1) “Методи пізнання природи. Природознавство – комплекс наук про природу”; 2) “Об’єкти і явища природи. Природні й штучні системи”; 3) “Земля – планета Сонячної системи. Умови життя на Землі”. Всі інші фізичні компоненти, закладені в молодшій школі були або зведені зовсім до мінімуму, або виключені. Причому в деяких темах спостерігається не істотне для п’ятикласника заглиблення, в той час, як пропедевтичні знання “Механічний рух”, які вивчались в 7 класі, в курсі “Природознавство” 5 класу майже зовсім були відсутні, те ж саме стосується програми 9 класу. Для повного забезпечення виконання принципу наступності не вистачало циклічної завершеності пропедевтичних знань з фізики в 5-му класі, та відповідної циклічної завершеності на більш високому рівні в основній школі. Розглядаючи попередню програму “Природознавство 5 кл.”, ми бачимо, що дидакти, під час її складання намагалися знайти можливість втілення знань про загальні закономірності природи в зміст освіти. З метою засвоєння знань, що складають основу для подальшого вивчення систематичних курсів не тільки фізики, а й астрономії, біології, географії, екології, хімії, що свідчить про інтегрований і пропедевтичний характер курсу [45, 136, 137].

Під час викладення фізичної компоненти принцип наступності між природознавством і базовим курсом фізики (7-9 класів) реалізується не в повній мірі. Враховуючи це, в результаті системної трансформації освітньої галузі та переходом на 12-річну систему навчання, були змінені програми “Природознавство” і “Фізика” 7-9. Реформою передбачено новий зміст, спрямований на формування компетентностей XXI століття. Нові навчальні програми, підготовлені в 2012 році, апробувались, вносились зміни, були затверджені у 2017 навчальному році [45, 136, 137, 138, 141, 142, 189].

В умовах впровадження педагогічних інновацій, не зменшилась і актуальність впровадження наступних зв'язків у формуванні в учнів узагальнених уявлень про структурні елементи наукового знання, зокрема про фізичні величини. Процес вивчення фізичних величин, його структура в певній мірі визначається тим, який зміст ми вкладаємо в поняття “фізична величина”. Сьогодні існує відмінності в трактовці цього поняття в науковій і методичній літературі, одна група визначень розглядає фізичні величини як числові характеристики фізичних об'єктів, наприклад, В. Ф. Юськович вважає, що фізичною величиною являється така характеристика властивостей тіла чи явища, яка виражається кількісно за допомогою вимірювання [45, 136, 137, 138, 141, 142, 147, 189].

Гусев С. С. вважає, що під фізичною величиною слід розуміти характеристику фізичних явищ або об'єктів матеріального світу, спільну в якісному відношенні множині об'єктів або явищ, але індивідуальну для кожного з них у кількісному відношенні [93, с. 3]. Л. Р. Стоцький дає таке визначення фізичної величини: “фізична величина – характеристика однієї з властивостей фізичного об'єкта (фізичної системи, явища, процесу), спільна в якісному відношенні багатьом фізичним об'єктам, але у кількісному відношенні індивідуальна для кожного об'єкта” [189, с. 89].

Бугайов А. У. розглядає фізичну величину, як числову характеристику властивостей фізичних об'єктів (фізичних тіл і систем, їх стану і процесів, які в них відбуваються) отриманих шляхом вимірювання. Кікоїн І. К. відмічає, що фізика відрізняється від інших природничих наук тим, що об'єктивні закономірності, які встановлені при вивченні фізичних явищ природи, визначаються кількісно математично. Для цього фізики вводять величини, які характеризують явище чи процес, який вивчається [27, 218].

Враховуючи впровадження концепцій Нової української школи, розглянемо рівні засвоєння фізичних знань з точки зору наступності по класифікації В. П. Безпалько, врахувавши вимоги оновлених програм

природознавства та фізики основної школи: таблиця 1.3.4. і таблиця 1.3.5. Зауважимо, що в цій залежності враховуються також зміна пропедевтичних знань з фізики отриманих в молодшій оновленій школі [122, 136, 128].

Таблиця 1.3.4

*Залежність рівнів засвоєння елементів фізики від програмних вимог НУШ
(природознавство)*

<i>Навч. предмет</i>	<i>Клас</i>	<i>Етапи навчання елемента фізики</i>	<i>Навчальний елемент</i>	<i>Рівень засвоєння згідно з програмою</i>
П Р И Р О Д О З Н А В С Т В О	2	I	Явища природи	Початковий
	2	I	Механічні явища.	Початковий
	2	I	Світлові явища	Початковий
	2	I	Теплові явища (процеси)	Початковий
	3	I	Будова і властивості речовини	Початковий
	3	I	Теплові явища (процеси)	Початковий
	3	I	Енергія	Початковий
	4	I	Механічні явища.	Початковий
	4	I	Світлові явища	Початковий
	5	I	Характеристики тіла та їх одиниці	Початковий
	5	I	Будова і властивості речовини	Початковий
	5	I	Фізичні властивості тіл і речовин	Початковий
	5	II	Явища природи	Середній
	5	II	Світлові явища	Середній
	5	II	Механічні явища	Середній
	5	-	Взаємодія тіл. Енергія. Робота	відсутній
	5	II	Теплові явища	Середній
	5	-	Звукові явища	відсутній

<i>Навч. предмет</i>	<i>Клас</i>	<i>Етапи навчання елемента фізики</i>	<i>Навчальний елемент</i>	<i>Рівень засвоєння згідно з програмою</i>
	5	-	Електричні явища	відсутній
	5	-	Магнітні явища	відсутній
	5	I	Методи наукового пізнання	Початковий

Таблиця 1.3.5

Залежність рівнів засвоєння елементів фізики від програмних вимог НУШ

<i>Навч. предмет</i>	<i>Клас</i>	<i>Етапи навчання елемента фізики</i>	<i>Навчальний елемент</i>	<i>Рівень засвоєння згідно з програмою</i>
Ф І З И К А	7	II	Методи наукового пізнання	Достатній
	7	III	Фізичні величини та їх одиниці	Достатній
	7	I	Механічний рух	Достатній
	7	II	Будова і властивості речовини	Достатній
	7	II	Взаємодія тіл. Енергія.	Достатній
	8	III	Теплові явища.	Високий
	8	I	Електричні явища. Електричний струм	Високий
	9	I	Магнітні явища	Високий
	9	II	Світлові явища	Високий
	9	I	Електро-магнітні явища. Електро-магнітні хвилі.	Високий
9	I	Атомне ядро. Ядерна енергетика	Високий	

Розглядаючи проблему наступності формування знань з фізики в аспекті змісту фізичної освіти в цілому, ми будемо використовувати досвід Ленінградського інституту педагогіки АПН СРС під керівництвом таких педагогів як Б. Г. Ананьєв, М. П. Ашмут, О. К. Бушля, Ш. І. Ганелін та ін. [89]. Виходячи з цього, простежимо реалізацію принципу наступності в сучасних програмах за такими основними напрямками:

- 1) наступні зв'язки між предметами одного і того ж циклу (природознавство і фізика);
- 2) наступність на суміжних роках навчання;
- 3) наступність всередині предмета (взаємодія старих і нових знань).

Ці напрямки обумовлені: по-перше, узагальненням та синтезом, необхідним для розуміння природничих наук, що відбуваються на визначеному мінімумі фактів, які засвоюються в різний час, в різних класах і в різних зв'язках, під час проходження різних навчальних предметів; по-друге, в середніх класах учні повинні вміти встановлювати вже більш широкі зв'язки і набувати вміння переносити знання з одного навчального предмета на інший. Таким чином, питання наступності в середині одного предмету переростає в проблему між предметних зв'язків одного циклу.

Аналізуючи програми “Природознавство” та “Фізика 7-9 кл”, що діяли з 2013 року та з 2018 року, ми склали таблицю 1.3.2., таблицю 1.3.3, таблицю 1.3.4, таблицю 1.3.5, згідно з яких, можна судити про генезу наступності тематичного розподілення змісту курсу фізики і природознавства за попередньою і оновленою програмами. Тобто чітко простежити наступність по “горизонталі” і “вертикалі” [45, 136, 137, 138, 141, 142].

Встановимо предметні та між предметні зв'язки в самому змісті навчального матеріалу та з'ясуємо особливості методики їх здійснення таблиця 1.3.6. Простежимо та порівняємо наступність у змісті між природознавством і фізикою основної школи попередньої і оновленої програми

за трьома напрямками: між предметами однієї галузі, на суміжних роках навчання та всередині кожного предмета окремо.

Таблиця 1.3.6

Класифікація за змістом предметів “Природознавство 5” і “Фізика” основної школи за попередньою та оновленою програмами

ПРИРОДОЗНАВСТВО		ФІЗИКА (2017)		
5кл. (2013)	5кл. (2018)	7 КЛАС	8 КЛАС	9 КЛАС
Методи вивчення природи. Обладнання для вивчення природи.	Методи вивчення природи. Обладнання для вивчення природи.	Методи наукового пізнання.		
Характеристики тіла: довжина, маса, об’єм, густина. Їх вимірювання.	Характеристики тіла: довжина, маса, об’єм, густина. Їх вимірювання	Виміри простору. Фізичні величини та їх вимірювання. Міжнародна система одиниць фізичних величин. Маса тіла Вага тіла. Одиниці маси тіл. Вимірювання маси тіл.		
<u>Практична робота:</u> визначення маси та розмірів різних тіл.	<u>Практична робота:</u> визначення маси та розмірів різних тіл.	<u>Лабораторні роботи:</u> 1) Ознайомлення з вимірювальними приладами; 2) Вимірювання лінійних розмірів тіл; 3) Вимірювання об’єму твердих тіл рідин і газів; 4) Вимірювання маси тіл методом зважування		

ПРИРОДОЗНАВСТВО		ФІЗИКА (2017)		
5кл. (2013)	5кл. (2018)	7 КЛАС	8 КЛАС	9 КЛАС
Атоми і хімічні елементи. Молекули. Рух молекул. Дифузія.	Атоми й молекули. Дифузія. <i>Практична робота:</i> дослідження розчинності речовин .	Будова речовини. Атоми і молекули. Будова атома. Рух і взаємодія атомів і молекул. Залежність швидкості руху атомів і молекул від температури. Дифузія.	Рух молекул. Тепловий стан тіла. Дифузія газів і рідин (демонстрація)	Атом і атомне ядро. Ядерна модель атома. Радіоактивність.
Твердий, рідкий, газоподібний стан речовини.	Властивості твердих тіл, рідин, газів.	Агрегатні стани речовини. Густина речовини.	Агрегатні стани речовини. Особливості руху молекул у різних агрегатних станах.	
Фізичні явища, їх різноманітність	Фізичні явища та їх різноманітність.	Механічні, теплові, електричні, хімічні, магнітні, звукові, оптичні явища. Оптичні явища в природі. (Механічний рух. Взаємодія тіл)	Теплові явища. Електричні.	Магнітні явища. Світлові явища. Механічні.
Джерела світла. Сприйняття світла людиною.	Значення сонячного світла. Сонячні та місячні затемнення <i>Практична робота:</i> Дослідження нагрівання тіл (різних за кольором і прозорістю)	Фізичні явища (світлові)		Джерела й приймачі світла. Світловий промінь Прямолінійне поширення світла. Сонячне й місячне затемнення. Відбивання,

ПРИРОДОЗНАВСТВО		ФІЗИКА (2017)		
5кл. (2013)	5кл. (2018)	7 КЛАС	8 КЛАС	9 КЛАС
	променями Сонця.			заломлення світла. Дисперсія. Кольори. Лінзи. Око.
Теплові явища в природі.	Теплові явища в природі <u>Практична робота:</u> 1)Дослідження впливу різних температур на розчинення цукру у воді. 2)Дослідження швидкості випаровування рідини від температури та площі поверхні	Фізичні явища (теплові)	Теплові явища. Температура. Залежність розмірів фізичних тіл від темп-ри. <u>Лабораторні роботи:</u> 1)Вивчення теплового балансу при змішуванні води різної температури.; 2)Визначення питомої теплоємності речовини; 3)Визначення питомої теплоти плавлення.	
Фізичні явища (звукові)	Фізичні явища (звукові)	Фізичні явища (звукові)	Коливальний рух.	Звукові хвилі. Джерела й приймачі звуку. Характеристик и звуку. Відбивання звуку. Швидкість поширення звуку в різних середовищах. Інфразвук, ультразвук

ПРИРОДОЗНАВСТВО		ФІЗИКА (2017)		
5кл. (2013)	5кл. (2018)	7 КЛАС	8 КЛАС	9 КЛАС
Механічні явища. Сонячна система. Рухи світил, планет, Землі.	Механічні явища. Сонячна система. Рухи світил та планет, Землі.	Механічні явища. Механічний рух. Взаємодія тіл, сила (земне тяжіння. Вага. Сила тяжіння. Невагомість)		Механічні та електромагнітні хвилі.
	Використання води і вітру людиною.	Механічна робота енергія(кінетична, потенціальна). З-н збереження і перетвор. енергії.		

Згідно таблиці 1.3.6, курс “Природознавство” за обома програмами починаються зі вступної частини, головна мета якої в п’ятому класі – навчити учнів класифікувати об’єкти навколишнього світу за запропонованими ознаками, наводити приклади методів і обладнання для вивчення природи та їх використання. В цьому – ця тема продовжується в першому розділі “Фізика як природнича наука. Методи наукового пізнання”, чим замикає предметні та між предметні наступні зв’язки. Першим кругом знань, що формують уявлення і поняття учнів п’ятого класу про процеси, що відбуваються в природі подані у розділі “Природознавство”, який називається “Тіла, речовини та явища навколо нас”, в якому вводяться такі поняття: тіла, речовини та їх властивості, атоми і молекули, температура, відбувається поверхове ознайомлення з фізичними явищами, більш глибок вивчення яких продовжується в першому розділі цього і восьмого класу. Другим кругом знань – розділ “Всесвіт”, у якому здебільшого світлові і механічні явища розглядаються як пропедевтична фізична компонента. Завершальним є розділ “Земля – планета Сонячної системи”, у якому розглядаються механічні явища (рухи Землі, різні види взаємодії), теплові явища (на прикладі води та її кругообігу) продовження вивчення яких відбувається в основній школі.

Розглянуті в другому розділі процеси здійснюються за визначеними законами руху матерії, тоді як в третьому розділі, процес руху розглядається, наприклад, як всмоктування коренями рослин рідини з ґрунту, виділення газів з навколишнього середовища, переміщення органічних речовин, викликаного основними функціями життя, визначає ріст і розвиток живого організму. Тому в свідомості учнів здійснюється процес наукового осмислення як накопичених попередніх уявлень, так і нових знань. Виникає наступність не тільки в методах навчання, як об'єктивної умови в методах пізнавальних процесів, а й наступність в самому засвоєнні, яка сприятиме готовності розуму до наступних фаз розвитку. Аналіз попередньої та оновленої програм “Природознавство” 5 класу показав, що розвантаження змісту не здійснювалось (70 год. з них 6 резервні), але більш важливу роль стали відігравати такі методи і прийоми навчальної діяльності школярів, як спостереження, проведення нескладних дослідів, вимірювань, робота з різними інформаційними джерелами тощо. Оновлена програма сприймається по-новому, через зміни в програмі молодшої школи, зміст якої структурований за спіралью-концентричним принципом. Це передбачає неперервне поглиблення, розширення знань та повторене вивчення певних тем для глибшого проникнення в сутність фізичних явищ та цілісного сприйняття світу [45, 136, 137, 138, 141, 142, 143].

Аналіз таблиць показав, що під час вивчення елементів фізики в 5-му класі виконуються далеко не всі дидактичні вимоги наступності всередині предмета. Але, нажаль, аналіз з огляду наступності між предметами одного і того ж циклу показав, що одні й ті ж самі питання, явища, величини повторюються з певним інтервалом часу (1,5 – 2 роки), тобто спочатку вивчаються в 5-му класі, а потім в 7-му, відповідаючи при цьому внутрішнім проблемам свого предмету і теми, без логіки формування фізичних уявлень та понять. Крім того, в змісті програми “Природознавство” 5 класу мало враховуються пропедевтичні знання з фізики, отримані на етапі початкової школи, що порушує наступність і неперервність навчання як на суміжних

роках навчання так і взаємодію старих і нових знань. На цьому етапі майже не виконується й дидактичні вимоги “горизонтальної” наступності вивчення фізичних понять, а окремі, не пов’язані між собою єдиною пізнавальною метою питання не формують собою визначену і цілісну систему. Теж саме стосується наступності вивчення фізики між 5-м і 8-м класами другим півріччям та 9-м класом. Для усунення цього необхідно більше приділяти уваги наступності пізнавальної діяльності учнів, проведенню фронтального експерименту в класі і домашніх умовах, проведення екскурсій. Останні є дуже важливими для учнів 5 класів, бо сприяють розкриттю фізичної суті явищ природи, з метою ілюстрації й закріплення вивчених фізичних закономірностей, процесів і явищ. Бо природною потребою людини і дитини є розуміння того, що відбувається у житті, а будь-яке розуміння відбувається лише через включення нового знання у цілісність [27, 136, 137, 138, 141, 142, 143]. Оскільки зміст позакласної роботи визначається навчальним змістом навчання та виховання, то як показують дослідження, позакласна і позаурочна робота позитивно впливатиме на виконання всіх бракуючих дидактичних вимог “вертикальної” наступності під час вивчення фізичної компоненти. Підтверджує це методичні розробки загальних засад позаурочної і позакласної роботи, зокрема з природознавства таких педагогів, як О. А. Біда, М. О. Майхрук, Я. Фрутова та інші [11, 20, 27, 34, 124]. Розвиток інтересу до навчання фізики у позакласній роботі в учнів основної школи розглядалися вченими-методистами: О. Буйницька, Н. Гладишева, Є. Коршак, І. Ланіна, П. Самойленко, Т. Слуцька, В. Шаталов та інші. Так, О. П. Буька вважає, що “результативним інноваційним дидактичним засобом розвитку пізнавального інтересу учнів до вивчення фізики в позаурочний час є портфоліо навчальних тематичних проєктів, структурними складовими якого є: план проєкту, мультимедійна презентація, приклади учнівських робіт, публікація та веб-сайт, форми й критерії оцінювання діяльності учнів, методичні матеріали для вчителя, інструкції щодо організації

роботи в проекті, план реалізації проекту, список інформаційних джерел” [32, с. 16].

Аналіз методичних розробок з природознавства показав, що основні положення позакласної роботи окреслили багато педагогів, але жодна з цих них не торкається фізичної компоненти – не реалізує у своїй програмі принцип наступності між природознавством і фізикою, не здійснюється в повній мірі зв'язок теорії з практикою. Тому, задля реалізації принципу наступності в діючих програмах необхідно розробити таку методику, в якій би всі елементи фізики цього курсу склали визначену систему для формування в учнів конкретних та цілісних уявлень і понять про навколишній світ, про деякі фізичні та технічні процеси і явища які вони спостерігають у повсякденному житті. Для закладання міцного фундаменту на якому можна бути нарощувати знання на кожному наступному етапі навчання, формуючи при цьому цілісну природничо-наукову картину світу, що охоплює систему знань, уявлень про закономірності у природі та місце людини в ній.

Висновки до першого розділу

Аналіз літературних джерел та законодавчих і нормативних документів про освіту в Україні дозволив встановити:

1. Специфіка сучасного освітнього процесу в закладах середньої освіти II ступеня вимагає переосмислення та модернізації підходів до забезпечення принципу наступності в процесі опанування знань з навчальних предметів природничої освітньої галузі в напрямках підвищення рівня предметної компетентності з фізики та створення пропедевтичної основи для її вивчення в профільній школі.

2. Основними чинниками, що гальмують реалізацію принципу наступності в навчанні фізики та природознавства є такі, як: невідповідність сучасних шляхів реалізації наступності науковим уявленням про самоцінність

кожного вікового періоду розвитку дитини; відсутність спрямованості процесу навчання і виховання на вікові можливості і особливості дітей; поспішне проходження важливих для дітей стадій розвитку; скорочення змісту навчального матеріалу 7-9 класах; скорочення фізичної компоненти в пропедевтичному курсі природознавство 5 клас; недоліки навчально-методичного забезпечення – відсутність методичного матеріалу, який би допомагав в організації навчальної діяльності, все це вказує на пошуки нових підходів до формування як пропедевтичних так і основних знань з фізики.

3. Психолого-педагогічний аспект формування знань по принципу наступності стосується таких чинників навчання: 1) змісту навчального матеріалу; 2) фізіологічної готовності учнів до навчання; 3) організації навчання. В результаті аналізу, прийшли до висновку, що для формування належним чином наступних знань учнів необхідно враховувати: вікові особливості психологічних процесів, задіяних в навчально-виховному процесі; встановлення двосторонньої психолого-фізіологічної залежності між новими знаннями і минулим досвідом; вдосконалення нервової системи під впливом поглиблення зв'язків між знаннями учнів та рефлекторне пояснення фізіології наступності.

4. Формування в учнів знань з фізики, відповідно до принципу наступності, має свої особливості, які зумовлені: змістом програм “Природознавство” і “Фізика” основної школи; специфікою знань отриманих в курсі природознавства та їх місцем в основному курсі фізики. Принцип наступності вимагає лінійного розгортання предмета не тільки в середині кожного ступеня навчання (пропедевтичного або основного), а й між суміжними ланками, при цьому категорично виключається нехтування набутим матеріалом та переучування. Знання вміння і навички, якими учні оволоділи раніше, використовують тільки як основу та фундамент при здійсненні розвитку основних наукових понять на кожному вищому ступені навчання. Тому, повертаючись до змісту фізичної освіти, ми повинні сформулювати в учнів

основної школи добре погоджену систему знань, в якій не буде місця логічним розривам, протиріччям та дублюванню матеріалу.

5. В умовах становлення нової української школи вимагають розроблення засади реалізації принципу наступності в навчанні фізики та природознавства, спрямовані на пошуки таких форм організації, які дадуть змогу порівнювати, зіставляти, систематизувати, узагальнювати, генералізувати матеріал, який учні вивчають в різні періоди; створення вчителем таких мікросистем, що складаються з основної та додаткових форм отримання та засвоєння учнями цілісної інформації, яка буде сприяти не тільки епізодичному, але й організованому на більш тривалий період повторення, а отже осмислення та розуміння вивченого матеріалу.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИНЦИПУ НАСТУПНОСТІ В НАВЧАННІ ПРИРОДОЗНАВСТВА ТА ФІЗИКИ В ЗАКЛАДАХ СЕРЕДНЬОЇ СВІТИ II СТУПЕНЯ

Нині, концептуальні засади реформування загальної середньої освіти “Нова українська школа” передбачають не тільки перехід на нові терміни, структуру та зміст навчання, а й актуалізує питання пошуку шляхів забезпечення цілісного розвитку особистості, з максимальним урахуванням індивідуальних фізичних, психологічних, інтелектуальних особливостей учнів кожної вікової групи, формуванням ключових компетентностей та наскрізних умінь у межах природничої галузі. Впродовж останніх років зовнішнє незалежне оцінювання з фізики щорічно проходять в середньому близько 6-7% від загальної кількості випускників, а лише близько 4-5% одержують позитивні результати. Очевидно, що саме по науках природничої галузі перебудова освіти вдарила у найбільшій мірі, а розпочинає цей ряд фізика.

Причина неуспішності школярів на початковому етапі навчання фізики, з якою ми часто стикаємось, криється у нехтуванні наступності змісту природознавства, бо саме звідти починається перше не розуміння фізики через втрачений перший інтерес, який виступає своєрідним епіцентром пізнання і розвитку учня. Тому в даному параграфі наші дії будуть спрямовані на усунення виявлених недоліків як у змісті та методиці навчання фізики основної школи так і в її пропедевтичному курсі.

2.1. Особливості реалізації принципу наступності в навчанні фізики у навчальних програмах та чинних підручниках нового покоління для закладів освіти другого ступеня

Вивчення стану реалізації принципу наступності при формуванні знань з фізики в учнів основної школи стосувалось аналізу навчально-методичного забезпечення. З цією метою були проаналізовані:

– навчальні програми з природознавства і фізики з метою виявлення ступеня реалізації принципу наступності на міжпредметному та внутрішньо предметному рівнях;

– зміст шкільних підручників природознавства і фізики з позиції наступності змісту.

На основі досліджених у першому розділі програм “Природознавство” та “Фізика 7-9 кл”, можна виділити такі особливості реалізації принципу наступності в навчанні фізики – першим кругом знань, який формує уявлення і поняття учнів п’ятого класу про процеси, що відбуваються в природі, подані у розділі “Природознавство”, який називається “Тіла, речовини та явища навколо нас”. Тут вводились такі поняття: тіла, речовини та їх властивості, характеристики, будова, розглядались фізичні явища, їх різноманітність і взаємозв’язок. За обома програмами вивчення найзагальніших властивостей тіл починається з розгляду властивостей і характеристик твердих тіл для того, щоб відповідати основним вимогам дидактики, адже найбільш знайомий учням стан – стан твердого тіла. Всі ці питання не нові, вони вже розглядались в молодшій школі, де спочатку на прикладах визначається найхарактерніша ознака твердого тіла – зберігати свою форму, учні знайомляться з поняттям об’єму тіла, потім, згідно з навчальною програмою, досліджуються інші характеристики тіла на більш глибокому рівні.

Недоліком діючої програми є те, що пропедевтика фізичної компоненти розділу “Тіла, речовини та явища навколо нас” відсутня, що призводить до

порушення наступних зв'язків всередині предмета, цілісності сприйняття, негативно впливає на наступність на суміжних роках навчання. Так як в сьомому класі відбувалось продовження вивчення тем цього розділу. Тому для реалізації наступності бажано спочатку з'ясувати на прикладах, що всі тіла притягаються до Землі, а потім вже масу розглядати саме як властивість тіла взаємодіяти гравітаційно з іншими тілами, на прикладах пов'язаних з повсякденним життям, не наголошуючи при цьому на самому визначенні “маса”. Пропедевтичні знання про тиск можна подати в такому контексті – якщо притяганню до Землі заважають інші тіла, то вони зазнають тиску. Запропонувати учням покласти на долоню будь-які предмети різної маси і попросити описати свої відчуття. Всі відчують, що предмет тисне на руку, тобто відбувається чуттєвий вияв ваги тіла, таким чином, з'ясовується, що різні тіла, по-різному діють на опору, на якій вони знаходяться тобто мають різну вагу. Про тіло, яке дуже тисне на опору, кажуть, що воно має більшу вагу, якщо тіла однаково тиснуть на опору, то вони мають однакову вагу. На цьому ґрунтується спосіб знаходження маси тіл за допомогою зважування. Тобто поняття про вагу вводиться більше як додатковий матеріал і має описовий характер [39, 40, 41, 44, 46, 48].

В 8-му класі знову повертались до тем: “Маса тіла”, яка розглядається з трохи іншого аспекту – вводиться поняття інертної маси, та “Вага тіла” – на більш глибокому рівні: формулюється чітке визначення, вводяться формули і одиниці вимірювання, розв'язуються задачі.

Учні 5-го класу будували свої судження, робили висновки не тільки на базі опосередкованого досвіду, а й на основі тих явищ, за якими вони безпосередньо спостерігали. Проводилась практична робота по вимірюванню характеристик тіл, яка мала оглядовий характер, з розрахунку на психологічні особливості школярів 5-го класу, більш детально аналогічні роботи проводились в 7-му класі. Таким чином, з аналізу програм видно, що наступність введення характеристик тіл з п'ятого по восьмий клас мала

лінійний характер, недолік даного підходу, на нашу думку, полягає у великій дистанції між 5-м і 7-м класом, та відсутністю пропедевтичних знань в молодшій школі, що значно погіршує можливість реалізації принципу наступності між предметами однієї і тієї ж галузі [39, 40, 41, 48, 138, 141, 142].

При засвоєнні систем одиниць на відповідних ступенях навчання не враховується той факт, що продовжуючи отримувати первинну підготовку використання основних систем одиниць на етапі вивчення курсу “Природознавство”, учні вже мають як життєвий досвід так і досвід з курсу математики молодшої школи. Нехтування цього факту заважає вчасному засвоєнню, міцних знань та їх розумінню, що в подальшому ускладнює процес розв’язування задач та не дають можливість здійснювати самоконтроль [39, 40, 41, 48, 138, 141, 142, 143].

Після розглянутих особливостей твердого стану тіла (простежується наступність від простого до складного), переходимо до розгляду властивостей рідин та газів, більш зрозуміло і наглядно – при вивченні густини тіла. Аналізуючи тему “Речовини. Атоми і молекули”, ми бачимо, що на перший план виступає роль проблемної ситуації, яка є початком розумового процесу. Розглядаючи деякі відомі властивості, учні з’ясовують, що в них не вистачає знань для їх пояснення, і перед учнями постає проблема – з’ясувати внутрішню будову тіл, від якої залежать різні їх властивості. За програмою, що діяла до 2017 року, для розв’язування поставленої проблеми учні використовували майже всі мисленнєві операції, адже якісь думки в них вже з’являлись, бо в 3 класі вони вже дізналися про існування молекул. Різниця була тільки в тому, що в 5-му класі питання про молекули вивчали аналітично, способом порівняння молекул однакових і різних речовин, при цьому важливу роль відіграло моделювання. Введення самої назви “молекула” вже узагальнює абстраговані загальні й істотні ознаки, властиві дрібним частинкам речовини. В оновленій програмі, про молекулярну будову речовини в молодшій школі не йде мова, тому в п’ятому класі аналітичний, спосіб вивчення молекулярної

будови однакових і різних речовин, не ґрунтується на пропедевтичних знаннях тобто поняття “атом” і “молекула” є первинні [39, 40, 41, 48, 138, 141, 142].

Роль порівняння особливо велика під час вивчення пояснення різних властивостей тіл у твердому, рідкому і газоподібному агрегатних станах, вона відіграє роль логічного запам'ятовування матеріалу, що сприяє кращому його засвоєнню. Вивчення всіх питань дає можливість формування міцного фундаменту для вивчення основних положень молекулярно-кінетичних положень в курсі фізики 7-го класу. Недоліком цього пропедевтичного вивчення - великий розрив у часі (між 5-м і 7-м класом). Як показує практика, учням краще запропонувати розглянути прості й складні речовини, чисті речовини й суміші, розчини, оскільки знання про розчинні речовини та сприймання води як розчинника, формує в них нові уявлення і поняття про розчинні властивості речовин. В той же час, при вивченні теми “Вода” відбувається повторення і закріплення всього попереднього матеріалу [39, 40, 41, 48, 138, 141, 142].

Теплові явища – пропедевтичний курс “Термодинаміки” починається ще в молодшій школі – на прикладах пояснюється здатність тіл збільшувати свої розміри при нагріванні, на основі чого в подальшому в п'ятому класі, можна пояснити будову термометра та принцип його дії. Без ознайомлення явища теплового розширення під час вивчення першого розділу курсу “Природознавство” 5 класу за оновленою програмою, не можна буде у другому семестрі у розділі “Планета Земля як середовище життя організмів”, при вивченні умов життя на планеті, з'ясувати причини виникнення вітрів. Учням слід нагадати дослід, що ілюструє погану теплопровідність повітря. Ознайомлення учнів з процесом пароутворення (конденсація), готує їх до розуміння в подальшому законів збереження й перетворення енергії. Крім того, встановлюється зв'язки з програмою молодшої школи та фізики 8-го класу, але не треба забувати, що в учнів 5-го класу уявлення про воду і пар мають лише якісний характер, бо в них ще не сформовано елементарного уявлення про

роботу. Крім того, на даній ступені навчання учні дізнаються про повітря, роль складових частин повітря для життєдіяльності людини, таким чином учні отримують елементарні знання про газообмін [35, 138, 141, 142].

У другому і третьому розділах “Всесвіт” та “Земля – планета Сонячної системи”, учні дізнаються про небесні тіла, насамперед Землю та Місяць, їх рух, знайомляться з будовою Сонячної системи. Треба звернути увагу на такі відомості, які більше не повторюються і не поглиблюються в подальшій навчальній діяльності (причина зміни дня і ночі або зміни пір року та інші). Більшість учнів не диференціюють обидва види руху Землі – обертання навколо своєї осі та рух по еліпсу навколо Сонця. Неправильно складений конкретний образ земної орбіти шкодить засвоєнню учнями суттєвої причини зміни пір року. Таким чином, виявляється, що багато учнів впродовж багатьох років, с 5-го по 9 клас, залишаються з неправильним уявленням, що гальмує розвиток наукових понять, до тих пір, поки вони не розпочнуть вивчення астрономії, де ці питання набувають нового освітлення на основі міцно засвоєних знань на попередніх ланках навчання.

В програмі “Природознавство” 5 класу нової української школи розвантаження змісту не здійснювалось (70 год з них 6 резервні), але більш важливу роль стали відігравати такі методи і прийоми навчальної діяльності школярів, як спостереження, проведення нескладних дослідів, вимірювань, робота з різними інформаційними джерелами тощо. Оновлена програма сприймається по-новому, через зміни в програмі молодшої школи, зміст якої структурований за спіралью-концентричним принципом, що передбачає неперервне поглиблення, розширення знань та повторне вивчення певних тем для глибшого проникнення в сутність фізичних явищ та цілісного сприйняття світу [35, 39, 40, 41, 48].

З аналізу змісту таблиць проведеним в першому розділі бачимо, що в оновленій програмі формування фізичної компоненти, засвоєної учнями ще в молодшій школі, в п'ятому класі деталізується лише з певною кількістю

одиниць змісту. Так пропедевтичні знання про теплові явища, а саме: температуру, одиниці її вимірювання та зміну агрегатного стану, наявні в певній кількості в молодшій школі. В другому класі в розділі “Спостереження за порами року” відбувається первинне ознайомлення з трьома агрегатними станами речовини (твердим, рідким і газоподібним) на прикладі води та умови зміни цих станів при нагріванні та охолодженні. Крім того, учні мають уявлення про вимірювання температури, знайомі з приладами для її вимірювання. У третьому класі ця пропедевтична фізична компонента (теплові явища) повторюється і поглиблюється під час вивчення розділу “Вода”. Учні називають три стани води, її температуру кипіння та плавлення льоду, розуміють значення існування води у трьох станах для життя на Землі. Знають про властивість повітря та газоподібних речовин розширюватись при нагріванні. Пропедевтичні знання про теплові явища в п'ятому класі мало ґрунтуються на знаннях отриманих в молодшій школі, тому на даному ступені навчання, згідно оновленої програми, відбувається лише часткове повторення знань, без їх поглиблення. Наступна сходинка цієї фізичної компоненти зустрічається в восьмому класі в курсі “Фізика” основної школи. На цій ланці в оновленій програмі майже не враховуються пропедевтичні знання отримані в курсі “Природознавство”, учням знов (втретє) починають пояснювати, які явища називають тепловими, що таке температура, її одиниці вимірювання, причини зміни агрегатних станів речовини та інше. Тобто, в оновлених програмах реалізація принципу наступності відбувається не в повній мірі при викладені фізичної компоненти пов'язаної з тепловими явищами.

Формування перших пропедевтичних знань про молекулярні основи життя, як за оновленою, так і за старою програмами, зосереджені в курсі “Природознавство” в п'ятому класі. На цьому етапі відбувається первинне ознайомлення з найменшими частинками речовини (атомами і молекулами), учням демонструються моделі атомів і молекул, пояснюють властивості твердих тіл, рідин і газів з огляду на молекулярну будову речовини. Продовження цієї теми відбувається в сьомому класі в першому розділі “Фізика як природнича наука. Пізнання природи” під час вивчення основних положень

атомно-молекулярного вчення, з подальшим її поглибленням в восьмому і дев'ятому класах. Викладення цієї фізичної компоненти не заперечує наступності, в сучасних програмах, за всіма основними напрямками.

Вивчення явищ природи в 5-му класі формує ті поняття, які учні будуть доповнювати і розвивати в 7-му класі. Необхідно звернути увагу на світлові явища, які в курсі фізики вивчаються – в дев'ятому класі! Пропедевтика фізичної компоненти, пов'язаної зі світловими явищами теж має місце в молодшій школі. Вже в першому і другому класі учням відомо про значення Сонячного світла для життя на Землі, мають уявлення про сонячний годинник, а тому і про тінь. В четвертому класі при вивченні розділу “Всесвіт і Сонячна система” мають уявлення про причини різноманітних умов планет сонячної системи, в залежності від різного впливу сонячного світла на їх поверхню, також розуміють вплив Сонця на різноманітність природи на Землі. В п'ятому класі до світлових явищ повертаються в розділі “Земля – планета Сонячної системи”, на цьому етапі на основі пропедевтичних знань отриманих в молодшій школі, пояснюється значення сонячного світла, що таке сонячне та місячне затемнення. В п'ятому класі не торкаються деталей поширення світла, не пояснюється на початковому рівні, причини різнокольоровості навколишніх предметів, навіть, відсутні в оновленій програмі і такі елементарні поняття як джерело і приймач світла. Але все ж таки фізична компонента, пов'язана зі світловими явищами має місце як в молодшій школі, так і в п'ятому класі курсу “Природознавство”.

Наступна сходинка вивчення світлових явищ – в дев'ятому класі, з розривом в чотири роки. Через великий розрив у часі між пропедевтичними і новими знаннями, вчитель майже з нуля, за 18/13 години, повинен ознайомити учнів зі світловими явищами та закономірностями їх перебігу, проявами цих явищ у природі, застосуванням у практичній діяльності. Тому треба обов'язково враховувати, що з елементарними відомостями про світлові явища учні знайомляться в молодшій школі на протязі з першого по четвертий клас, щоб не було розриву майже в чотири роки, для цього ще в курсі “Природознавство” учні повинні називати основні оптичні явища природи,

наводити приклади джерел і приймачів світла, давати визначення цих понять, які необхідно закріплювати прикладами з власного оточення. Обов'язковим є розгляд питання прямолінійного поширення світла в однорідних середовищах, хоча за новою програмою це не передбачено, але обумовлено необхідністю пояснити причину сонячних і місячних затемнень, утворенню тіней від непрозорих предметів під час їх освітлення. Властивість світла поширюватися прямолінійно встановлюється на дослідах для встановлення наступних зв'язків між предметами одного і того ж циклу [39, 48].

З механічними явищами (зокрема, з механічним рухом та взаємодією) учні зустрічаються повсякчас при вивченні майже кожної теми, як в молодшій школі так і в п'ятому класі. Задача вчителя природознавства полягає у вдалому виокремленні із різноманіття явищ природи суті фізичної складової механічних явищ. Про механічний рух можна говорити вивчаючи як живу так і неживу природу (рух води, повітря, планет Сонячної системи, Землі). В п'ятому класі отримані пропедевтичні знання з механіки деталізуються, узагальнюються і поглиблюються, подається інформація переважно на якісному рівні. В цьому класі в розділі “Механічний рух” вивчення починається з теоретичного підходу, приділяється увага експериментальному. Крім того, витримується реалізація принципу наступності і під час викладення такої фізичної компоненти, як енергія. Отже, за оновленими програмами витримані наступні зв'язки між предметами одного і того ж циклу (природознавство і фізика) та наступність на суміжних роках навчання при вивченні механічних явищ.

Про звукові і електромагнітні явища за оновленими програмами побіжно згадується лише в п'ятому класі, коли в розділі “Тіла, речовини та явища навколо нас” йде мова про фізичні явища та їх різноманітність, а їх вивчення - лише в основній школі в восьмому і дев'ятому класах.

Реалізація наступності фізичної компоненти в аспекті змісту галузі природознавства і фізики в цілому сприяє кращому розумінню учнями явищ різної природи, закріпленню в їх свідомості поняття про єдність та різноманітність, що лежить, як правило, в основі розвитку природи. Для знаходження спільного між тими чи іншими явищами, чи процесами необхідно

в них сформувані чіткі й міцні знання в кожному навчальному предметі з урахуванням його специфіки [35, 39, 40, 41, 43, 46, 48].

Дотримуючись точки зору, що підручник, як носій змісту освіти та чинний засіб організації пізнавальної діяльності учнів із засвоєння змісту навчального матеріалу є методичним орієнтиром реалізації принципу наступності в навчанні фізики, зроблено детальний аналіз підручників: “Природознавство” 5 клас і “Фізика” 7-9 класи.

Під час аналізу підручників для 5 класів зосереджувались на таких аспектах: 1) забезпечення наступності природничо-наукових знань між початковою і середньою ланкою освіти; 2) поетапний розвиток фізичних понять; 3) врахування вікових особливостей учнів; 4) логічність та послідовність розкриття на доступному для учнів рівні сучасної наукової інформації, вивчення якої передбачено навчальною програмою; 5) реалізації між предметних та внутрішньо-предметних зв'язків; 6) практична спрямованість навчального матеріалу [47].

У зв'язку зі стартом концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти “Нова українська школа”, для учнів 5 класу треба було змінювати підручники старої програми, які діяли з 2013 року: 1) Коршевнік Т. В., Баштовий В. І. Природознавство: підруч. Для 5-го кл. загальноосвіт. навч. закл. / Т. В. Коршевнік, В. І. Баштовий ; за заг. ред. О. Г. Ярошенко Київ : Генеза, 2013. – 256 с.: іл. (далі Підручник 5.1.);

2) Ярошенко О. Г. Природознавство : підруч. для 5 кл. загальноосвіт. навч. закл. / О. Г. Ярошенко, В. М. Бойко. Київ : Вид-во “Світоч”, 2013. – 240 с. (далі Підручник 5.2.) [106, 213].

За результатами Всеукраїнського конкурсу підручників для 5 класу гриф “Рекомендовано Міністерством освіти і науки України”, наказ МОН України від 10.01.2018 № 22, отримали два підручники природознавства за оновленими програмами:

1) Коршевнюк Т. В., Баштовий В. І. Природознавство. 5 кл. : підруч. для закл. заг. серед. освіти. / Т. В. Коршевнюк, В. І. Баштовий ; за заг. ред. О. Г. Ярошенко. 2-ге вид. доопрац. Київ : Генеза, 2018. – 192 с.: іл. (далі Підручник 5.3.);

2) Ярошенко О.Г. Природознавство. 5 кл. : підруч. для закладів загальної середньої освіти / О. Г. Ярошенко, В. М. Бойко. Вид. 2-г, доопр. Київ : Вид-во “Світоч”, 2018. – 224 с. (далі Підручник 5.4.) [107, 214].

При відборі і складанні підручників фізики 7-9 класів необхідно, перш за все, чітко відслідковувати наступність у програмах і підручниках, враховуючи те, що учні вже знають із курсу “Природознавство”, які питання і яким чином мають поглиблюватись у наступних класах та як будуть враховуватись у вищій школі. Відбір змісту підручника потрібно починати “зверху” – від запроєктованого кінцевого результату навчання, передусім від сучасної картини світу, яка має бути сформована у свідомості учня до моменту закінчення вивчення курсу [46].

У різних країнах світу затверджено різні навчальні програми з природознавства та природничих наук у початковій та основній школі. Тому при формуванні програмових засад міжнародним комітетом TIMSS, ще в 2008 році, було виокремлено спільні теми, на основі яких розроблено завдання для дослідження. Зокрема, у змістовій лінії фізики (25 %) запропоновані: 1) класифікація та властивості речовин; 2) агрегатні стани речовини та їх зміни; 3) джерела енергії, теплота й температура; 4) світло та звук; 5) електрика та магнетизм; 6) сили та рух. Таким чином в змісті підручника природознавство має реалізовуватися обсяг фізичних понять відповідно до предметних вимірів TIMSS (сила і рух, енергія, робота, звук, магнітні та електричні явища), які частково відсутні у оновленій програмі.

Інноваційність інтегрованого підручника “Природознавство” полягає не тільки в простому і механічному висвітленні того, що стосується фізики – фізиком, хімії – хіміком, біології – біологом, географії – географом та ін.,

інноваційність спрямована на трансформацію, за допомогою принципу наступності, буденної свідомості учнів в наукову, для формування цілісної картини світу. Тому, сучасний підручник фізики повинен бути не тільки інформаційним носієм змісту програми та її тлумачником, а провідником.

У зв'язку з тим, розглянемо проблему реалізації принципу наступності у змісті підручників природознавства і фізики для сучасної основної школи за такими напрямками:

- 1) наступність між змістом підручників природознавства і фізики основної школи;
- 2) наступність змісту підручника природознавства 5 класу;
- 3) наступність змісту підручників фізики основної школи;
- 4) взаємодія старих і нових знань в підручниках природознавства і фізики [47, 48].

У ході аналізу підручників “Природознавство” 5 класу попередньої програми, визначалися повнота відображення в змісті параграфів навчальних елементів знань з фізики, вивчення яких передбачено програмою, та характер їх міжпредметних зв'язків з фізикою; наявність у них прикладного матеріалу фізичного змісту; різноманітність засобів візуалізації навчальної інформації в текстовому та поза текстовому компонентах підручників обох класів.

Як засвідчив аналіз старої і оновленої програм, у 5 класі вивчення курсу природознавства розпочинається зі вступу, в якому в усіх поданих підручниках, в однаковій мірі увага акцентується на взаємозв'язок природничих наук між собою, значенні для людини знань про природу та методів їх здобуття. За старою і оновленою програмами в першому розділі “Тіла, речовини та явища навколо нас” в *Підручнику 5. 3* та *Підручнику 5. 1.* найкраще реалізований принцип наступності: введення майже кожного фізичного поняття та явища розпочинається з вже відомих, з повсякденного досвіду та знань отриманих в молодшій школі, фактів. Викладення матеріалу по цих підручниках спрямовано на те, щоб розпочати вивчення фізики, як окремої науки в 7-му

класі можна було б з узагальнюючих понять, знайомих фактів, визначень, з того, що діти, ймовірно за все, засвоїли на підсумкових уроках в 5-му класі. Але пояснення фізичного явища вже не буде нести поверховий оглядовий характер, як це було в 5-му класі. Так, наприклад для пояснення теплового, висуваються вже зовсім інші вимоги: по-перше учні повинні чітко усвідомити зовнішні ознаки плинину даного явища, умови, за яких воно відбувається; а по-друге вміти пов'язувати дане явище з іншими. Проаналізувавши всі чотири підходи подані підручниках 5-го класу, дійшли висновку, що у змісті чинних підручників з природознавства перший розділ “Тіла, речовини та явища навколо нас” представлений різною кількістю навчальних одиниць змісту

В розділі “Тіла, речовини та явища навколо нас” присутній найбільший вміст фізичної компоненти. Якщо порівнювати подання цього розділу в *Підручнику 5.4* і *Підручнику 5.2* та *Підручнику 5.1* і *Підручнику 5.3*, то вони дуже подібні один до одного, оскільки попередня програма відрізняється від оновленої лише в більш стислому поданні молекулярної будови (вже не передбачено програмою тема “Рух молекул”) та появою обов'язкового практичного заняття: “Дослідження залежності швидкості випаровування рідини від температури та площі поверхні”.

Як засвідчив аналіз *Підручника 5.4* навчальні елементи знань про характеристики тіла та фізичні явища сконцентровані в розділі “Тіла, речовини та явища навколо нас”, в двох інших представлені окремі навчальні фізичні компоненти, як одиниці змісту знань про цілісність природи. У *Підручнику 5.3* розглянуті навчальні елементи знань подаються більш стисло і оглядово. Що стосується повноти відображення знань фізичної компоненти передбаченою програмою, то в результаті аналізу розглянутих підручників з'ясовано, що кількість навчальних елементів знань з фізики у них співпадає з тими, що передбачені навчальною програмою, але підходи авторських колективів до розкриття цих навчальних елементів в параграфах підручників не тотожні.

Вивчення фізичних явищ доступно розкрито в *Підручнику 5.3.*: в параграфі, в якому вводиться поняття явищ природи, їх види (біологічні, фізичні, хімічні) відбувається оглядове ознайомлення з різноманітністю фізичних явищ (механічні, теплові, світлові, звукові, електричні, магнітні). Далі автори підручника, хоча це і не передбачено програмою, задля виконання принципу наступності в середині предмета та на суміжних ланках навчання (зв'язок з природознавством молодшої школи), виділяють окремі три параграфи, де в кожному детально і доступно розкривають суть фізичних явищ (механічні - теплові, магнітні – електричні, звукові – світлові), спираючись на приклад і життєвий досвід учнів, підкріплюючи інтерес до цих знань домашніми дослідженнями. Деталізацію даного навчального матеріалу можна пояснити прагненням авторів *Підручника 5.3.* подолати неузгодженість курсів природознавства та фізики в реалізації принципу наступності.

На відміну від розглянутого *Підручника 5.3.*, в *Підручнику 5.4* відбувається оглядове ознайомлення з усіма фізичними явищами, про кожне з них сказано лише двома-трьома реченнями. Крім того, за шість уроків до вивчення фізичних явищ, в рубриці “скарбничка знань” розкажується про електропровідність і теплопровідність речовин, що діти не в змозі зрозуміти через недостатнє володіння інформацією, цікаво, що про ці властивості не згадують при вивченні теплових і електро-магнітних явищ, що порушує принцип наступності в середині предмету. Цілком очевидно, що брак навчальної інформації не дозволяє учням навіть розрізняти фізичні явища між собою, як того вимагає програма [47].

В другому розділі “Всесвіт” відбулися зміни в оновленій програмі: по-перше зменшилась кількість годин на вивчення цього розділу (замість *11 год.* стало – *8 год.*), по-друге з програми виключили нелегку для сприймання п'ятикласника тему “Відмінності між галактиками. Сукупність галактик”, тому трансформувалася зміст підручників цього розділу. З *Підручника 5.1.* та *Підручника 5.2.* були виключені такі параграфи: малі небесні тіла; планети;

Сонце. Це вимушене зменшення обсягу інформації позначилось в негативному ключі на реалізацію принципу наступності при висвітленні механічних і світлових явищ в *Підручнику 5.3.* та *Підручнику 5.4.* Однак, матеріал подано науково, систематично, послідовно, доступно, не заглиблюючись у складні, не зрозумілі для п'ятикласника деталі, згідно оновленої програми як в *Підручнику 5.3.* та і в *Підручнику 5.4.* Автори обох підручників враховують той факт, що учні, на цьому етапі недостатньо чітко уявляють собі рухи небесних світил та Землі, вони створюють в свідомості учнів найбільш правильний конкретний образ земної орбіти, що сприяє розумінню та засвоєнню існуючих причин зміни пір року, рухів Землі навколо власної осі і навколо Сонця, будову Сонячної системи та причину видимих рухів світил.

Аналізуючи третій розділ природознавства “Земля – планета Сонячної системи” з’ясували, що змістове наповнення програм цього розділу майже не змінилося, тому і в підручниках оновленої програми відбулися не значні зміни. А саме: з *Підручника 5.4* виключено параграф “Гіпотези та сучасне уявлення про виникнення Землі”, а з *Підручника 5.3.* – “Виникнення та будова планети Земля”, ці зміни не завдали суттєвого негативного впливу на реалізацію принципу наступності в пропедевтиці фізичної компоненти. В третьому розділі теми “Земля як планета” в параграфі “Розподіл сонячного світла і тепла на поверхні Землі” *Підручника 5.4* детально розкриті такі важливі питання як залежність освітлення і нагрівання поверхні від кута падіння сонячних променів, причини нерівномірного розподілу сонячного тепла і світла по поверхні Землі, тінь, півтінь. Потім, на основі пропедевтичних знань з’ясовуються причини сонячного і місячного затемнень. В підручнику *Підручнику 5.3.* в параграфі “Рухи Землі. Пори року.” відсутній такий явний акцент на теплові і світлові явища, про таку дію світла згадується лише оглядово в сторінці природодослідника в кінці параграфа. Менш детально розкрита і тема затемнень.

Як показав аналіз *Підручника 5.3.* та *Підручника 5.4.*, у зовсім не розкрито такі важливі для фізики питання, як сили в живій природі, види енергії, її перетворення і збереження, про які говориться в молодшій школі, але не згадується в п'ятому класі. Виявлено, що прикладного матеріалу в усіх підручниках недостатньо, хоча, порівнюючи всі чотири підручника за цим показником, відзначаємо, що в *Підручнику 5.1.* та *Підручнику 5.3.* його найбільше. Наприклад, у *Підручнику 5.3* цей матеріал вміщено до рубрики “Сторінка природодослідника” та “Сторінка ерудита”, як от відомості про неможливість розділення полюсів магніту та інше.

Таким чином, практико-орієнтована інформація в цьому підручнику посилює прикладний характер знань учнів 5-го класу. В *Підручнику 5.2* та в *Підручнику 5.4* матеріал прикладного змісту про дослідження тих чи інших природних явищ використано на рівні окремих прикладів, уміщених у тексті параграфів рубрикою “станьте дослідниками природи”, а також подано як доповнення, що виділені іншим шрифтом [39,40,47,48].

Щодо засобів візуалізації навчальної інформації то в усіх підручниках є схеми і малюнки фізичного змісту. В *Підручнику 5.4.* в кінці кожного розділу є тестові завдання, для узагальнення і систематизації знань, самоконтролю та підведення підсумків вивченого в розділі.

Отже, як засвідчив проведений аналіз, кількість пропедевтичного матеріалу з фізики в чинних підручниках з природознавства для 5 класу далека від оптимальної, крім того мало простежується наступність з природознавством молодшої школи. Це пов'язано як зі змістом навчальної програми, так і з методикою викладання, бо в усіх підручниках 5-го класу пропедевтичного матеріалу з фізики лише 20-25%, який на 70% зосереджено в першому і другому розділах. Цей розрив в підручниках 5 класу, негативно впливає на засвоєння фізики в 7 класі, в якому навантаження становить дві години на тиждень, крім того, треба враховувати відсутність природознавства в шостому класі, що дуже негативно впливає на пропедевтику фізичної компоненти в 5-му

класі, тому без реалізації наступності повноцінне засвоєння матеріалу буде проблематичним.

Для повної реалізації принципу наступності, необхідно розглянути підручники фізики основної школи, рекомендовані Міністерством освіти і науки України для нової української школи [13, 14, 15, 25, 26, 65, 66, 80, 82, 83, 84, 90, 155, 166, 143, 180, 181, 203, 204].

Розглядаючи підручники фізики для основної школи, ми відмітили, що написані вони всі за однією і тією ж оновленою програмою, але трапляються випадки, коли одні й ті ж самі питання навчальної програми у підручниках різних авторів розкрито по-різному, неузгоджена термінологія. Наприклад, в 9 класі Божинова Ф. Я. активність радіоактивного елемента подає через сталу розпаду $A = \lambda N$, а Сиротюк В. Д. цю ж саму величину визначає формулою $A = N/t$, відповідно в учнів виникає питання при розв'язуванні задач, бо в підручниках наведені різні приклади, що створює труднощі в підготовці збірника завдань для державної підсумкової атестації.

Ще одним недоліком підручників фізики є відсутність міжпредметних зв'язків з суміжними предметами (хімією, математикою, біологією). Так, наприклад, в підручниках “Фізика 7” Божинова Ф. Я., вивчаючи таку фізичну величину як “сила”, або перміщення, автори пропонують учням згадати, які величини називаються векторними, не зупиняються детально на такій важливій математичній компоненті як “вектор”, перші відомості про який, згідно програми “Математика 5-9”, учні отримують лише в першому семестрі 9 класу. В підручнику “Фізика 7” (Т. М. Засекіна) розглядається переміщення вже як вектор, але цьому означенню передують коротке пропедевтичне введення поняття “вектор”, яке потім бере участь у формулюванні означення та правильному розумінні всіх векторних фізичних величин, які вивчаються в 7-8 класах. Для розуміння повної реалізації принципу наступності, необхідно розглянути підручники фізики основної школи таблиця 2.1.1, рекомендовані Міністерством освіти і науки України з 2015 року.

Таблиця 2.1.1

Підручники фізики для основної школи рекомендовані МОН

№ n/n	7 клас	8 клас	9 клас
1.	Фізика: підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. / Бар'яхтар В. Г, Довгий С. О., Божина Ф. Я., Кірюхіна О. О. – Х. : Вид-во “Ранок”, 2015. – 256 с.	Фізика: підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. / Бар'яхтар В. Г, Довгий С. О., Божина Ф. Я., Кірюхіна О. О. – Х. : Вид-во “Ранок”, 2016. – 240 с.	Фізика: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. / Бар'яхтар В. Г, Довгий С. О., Божина Ф. Я., Кірюхіна О. О. – Харків : Вид-во “Ранок”, 2017. – 272с. : іл., фот.
2.	Фізика : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закладів / Т. М. Засєкіна., Д. О. Засєкін. – К. : УОВЦ “Оріон”, 2015. – 221 с.: іл.	Фізика : підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів / Т. М. Засєкіна., Д. О. Засєкін. – К. : УОВЦ “Оріон”, 2016. – 256 с.: іл.	Засєкіна Т. М. Фізика : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів / Т. М. Засєкіна., Д. О. Засєкін. – К. : УОВЦ “Оріон”, 2017. – 272 с.:
3.	Фізика: підруч. для 7-го кл. загальноосвіт. навч. закл. / В. Д. Сиротюк. – Київ : Генеза, 2015. – 240 с.:	Фізика: підруч. для 8-го кл. загальноосвіт. навч. закл. / В. Д. Сиротюк. – Київ : Генеза, 2016. –	Фізика: підруч. для 9-го кл. загальноосвіт. навч. закл. / В. Д. Сиротюк. – Київ : Генеза, 2017. –

№ n/n	7 клас	8 клас	9 клас
	іл.	192 с.	248 с.
4.	<p>Фізика 7 кл. : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. / М. І. Шут, М. Т. Мартинюк, Л. Ю. Благодаренко – К. ; Ірпінь : ВТФ “Перун”, 2014. – 256с. : іл.</p>	<p>Фізика 8 кл. : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. / М. І. Шут, М. Т. Мартинюк, Л. Ю. Благодаренко. – К. ; Ірпінь : ВТФ “Перун”, 2016. – 295с. для середніх загальноосвітніх шкіл. – Х. : Гімназія, 2008. – 256 с.</p>	
5.	<p>Фізика : підручник для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. / П.Ф.Пістун, В.В.Добровольський. – Тернопіль :</p>	<p>Фізика : підручник для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. / П.Ф.Пістун, В. В.Добровольський, П. І. Чопик. – Тернопіль : Навчальна</p>	

№ n/n	7 клас	8 клас	9 клас
	Навчальна книга – Богдан, 2015. – 220 с.	книга – Богдан, 2016. – 208 с.	
6.	Фізика. Підручник для 7 класу загальноосвітніх навчальних закладів / Головко. М. В. та інші. К. : Педагогічна думка, 2015. С. 248: іл.	Фізика. Підручник для 8 класу загальноосвітніх навчальних закладів / Головко. М. В., Непорожня Л. В. , 2016. – 279: іл.	
7	Фізика : підручник для 7 класу загальноосвітніх навчальних закладів / М. П. Бойко., Є. Ф. Венгер, О. В. Мельничук. – К. : Видавництво невідоме, 2015. С. 323с.	Фізика : підручник для 8 класу загальноосвітніх навчальних закладів / М. П. Бойко., Є. Ф. Венгер, О. В. Мельничук. – К. : Видавництво невідоме, 2016. С. 275с.	

№ п/п	7 клас	8 клас	9 клас
8	Фізика : підручник для 7 класу загальноосвітніх навчальних закладів / П. Ф. Пшенічка, С. В. Мельничук. – Чернівці : Букрек, 2015. – 248 с. : іл.		
9	Підручник. Ільченко О. Г., Гуз К. Ж. Фізика. 7 кл. – Полтава : Довкілля-К, 2015. – 196 с.		

За результатами аналізу наступності їх змісту в середині предмету бачимо, що авторами навчальний матеріал викладено систематизовано, відповідно навчальній програмі та вимогам до структури, обсягу і ступеня науковості розгляду матеріалу. Об'єктивно визначити реалізацію принципу наступності змісту ми можемо тільки тих авторів підручників фізики, які розробили всю серію підручників фізики для основної школи (7-9 класи). Підручники однієї серії з 7 по 9 клас мають однакову будову, наприклад, такі автори, як В. Г. Бар'яхтар, С. О. Довгий, Ф. Я. Божинова, О. О. Кирюхіна, кожен параграф починають мотивувальним вступом зі зверненням до учнів, у якому пропонується дослідити певне явище, ознайомитися з фізичним підґрунтям відомих процесів тощо.

Навчальний матеріал в підручниках одних авторів подано у вигляді смислових блоків, назви яких слугують орієнтирами для учнів і сприяють покроковому усвідомленню всього змісту параграфа. Контрольні запитання та вправи, які вміщено наприкінці кожного параграфа, забезпечують необхідний мінімум для здійснення не тільки диференційованого, а й особистісно орієнтованого навчання та дозволяють учням обійтися без придбання додаткових дидактичних матеріалів. З метою структурування вивченого матеріалу наведено узагальнювальні схеми та тестові завдання для самоперевірки, які запропоновані наприкінці кожного розділу. Це дозволяє поліпшити продуктивність повторення, надає учневі можливість перевірити власний рівень засвоєння матеріалу. В підручниках в кожному параграфі учнів очікують експериментальні завдання, задачі практичного змісту та інформацію на енциклопедичній сторінці, яка знайомить учнів із впливом фізичних досліджень на розвиток різних галузей науки і техніки, й порад з безпеки життєдіяльності. У змісті всіх трьох підручників майже повністю простежується наступність з попередніми роками навчання, використовується досвід вже вивченого учнями матеріалу.

Аналіз змісту підручників показав, що автори В. Г. Бар'яхтар, С. О. Довгий, Ф. Я. Божинова, О. О. Кірюхіна, не тільки у вступі, а й в кожному параграфі нової теми роблять акцент і опираються на набуті знання з фізики як отримані на попередніх етапах навчання так і на пропедевтичні, отримані в курсі природознавства. У підручнику Сиротюка В. Д. щоб дослідити певне явище, пропонується багато дослідів, які сприяють більш глибокому розумінню навчального матеріалу. Автори в підручниках “Фізика 7-9” Божинова Ф. Я. та інші, а також в серії підручників “Фізика 7-9” Сиротюк В. Д., при викладені матеріалу 7-9 класу з фізики забезпечили нерозривного зв'язку між окремими сторонами, етапами, ступенями навчання та в їх середині; розширення й поглиблення знань, отриманих на попередніх етапах навчання поступового розгортання всього навчального процесу в відповідності зі змістом, реалізували

принцип наступності в середині предмету успішно, склавши повний цикл підручників фізики для основної школи.

Підручники серії “Фізика 7-9” Засекіна Т. М., Засекін Д. О. мають однакову будову, кожен параграф починають мотивувальними короткими (на одне речення) рубриками “ви дізнаєтесь” та “пригадайте”, а в кінці параграфа – підбиваються підсумки та задаються питання. В “домашніх дослідах та спостереженнях” учням, у якому пропонується зробити певне завдання вдома, дуже корисною є рубрика “Вчимося розв’язувати задачі”. “Фізика навколо нас” – тут учню можна ознайомитися з фізичним підґрунтям відомих процесів, з прикладами з історії фізики, техніки та повсякденного життя. Але автори підручників не завжди спираються на отримані знання з фізики на більш ранніх етапах навчання так, наприклад, вивчаючи дифузію, у восьмому класі при поясненні теплових явищ, не враховуються знання отримані в курсі природознавства та в сьомому класі, відсутні таблиці питомої теплоємності, теплоти плавлення та ін, що додає незручності при розв’язуванні задач, спостерігається певна складність викладення навчального матеріалу.

Більшість авторів “Фізика 7” автори не враховує програму з “Математика 5-9” згідно якої, про степінь із цілим показником та його властивості учні дізнаються лише в першому семестрі 8-го класу в курсі алгебри .

Оскільки, по завершенню п’ятирічного курсу природознавства, починається процес навчання фізики з сьомого класу, де відбувається логічне продовження формування основних компетентностей у природничих науках, зокрема, фізики на основі пропедевтичних знань, отриманих в курсі природознавства. Були проаналізовані підручники фізики основної школи і природознавства, де ми можемо наочно ілюструвати гістограму, що показує рівень реалізації принципу наступності між змістом підручників фізики 7 класу і підручниками природознавства, тобто проаналізуємо наступність на стику межуючих природничих предметів. Оцінюючи реалізацію наступності в змісті підручника ми користувалися такими критеріями:

– актуалізація знань отриманих на попередніх етапах навчання в курсі природознавства;

- поступового розгортання всього навчального процесу в відповідності зі змістом, формами і методами роботи;
- врахуванні якісних змін в особистості учнів та певні послідовно зростаючі вимоги до результативності навчання;
- відбір змісту підручника починати від запроєктованого кінцевого результату навчання.



Рис. 1. Реалізація принципу наступності в підручниках природознавства і фізики основної школи (1 - Засєкіна Т. М., Засєкін Д. О.; 2 - Сиротюк В. Д.; 3 - Шут М. І., Мартинюк М. Т., Благодаренко Л. Ю.; 4 - Пістун П. Ф., Добровольський В. В.; 5 - Бар'яхтар В. Г, Довгий С. О., Божінова Ф. Я. та ін.; 6 - Головка. М. В. Засєкін Д. О.; 7 - Бойко М. П., Венгер Є. Ф., Мельничук О. В.; 8 - Пшенічка П. Ф., Мельничук С. В.; 9 - Ільченко В. Р.)

Реалізація принципу наступності в змісті підручників на 100% можлива лише за умови реалізації наступності в програмі, в якій інколи не виконуються

усі дидактичні вимоги реалізації принципу наступності вивчення фізичних понять, а окремі, не пов'язані між собою єдиною пізнавальною метою питання не формують собою визначену і цілісну систему. Тому в нашій гістограмі рис.1., згідно з діючою програмою, ми взяли максимально можливий відсоток реалізації принципу наступності – 80%.

Особливої уваги заслуговують підручники авторів Ільченко О. Г., Гуз К. Ж., які провели єдину в лінію наступності змісту підручників природознавства та фізики 7 клас. Аналіз підручників показав, що педагоги, насамперед, як найточніше врахували вихідний рівень готовності дітей не лише “на стиках” освітніх ланок, а й у межах самого етапу. Єдиним недоліком є те, що автор при поясненні механічного руху та взаємодії не спирається на пропедевтичну компоненту цих розділів, здобуту учнями в природознавстві, коли вони детально вивчали рух і взаємодію планет, що порушує міжпредметні зв'язки у змісті підручника фізики. На відміну, автори Головка. М. В. та ін.; Бойко М. П. та інші; Шут М. І., Мартинюк М.Т., Благодаренко Л. Ю. пояснення механічного руху, його відносності, взаємодії будують на підґрунті пропедевтичних знань отримані з природознавства під час вивчення розділів “Всесвіт” та “Земля – планета Сонячної системи”, що забезпечує пізнання макро- і мегасвіту, як цілісного реального оточення людини.

В усіх розглянутих підручниках матеріал про методи наукового пізнання, вимірювання та засоби вимірювання, розглядається з початкового рівня, наче учні не проходили його в курсі природознавства. Крім того, проводили практичну роботу по вимірюванню маси та розмірів різних тіл, використовуючи відповідні прилади. Лише автори Ільченко О. Г., Гуз К. Ж., в повній мірі реалізують принцип наступності при розгортанні цих тем, узгоджено не тільки з програмами природознавства і фізики, а й математики.

Здавалося б абсурдним, проте виявлено суттєвий недолік, через який майже не прослідковується принцип наступності у змісті навчання за цими підручниками. Більшість авторів підручників “Фізика 7 клас” на перших уроках

фізики, говорячи про те, що фізика – це природнича наука, абсолютно не згадують про предмет природознавство, який учні вивчали в молодшій школі і в п'ятому класі. Крім того, згідно програми та аналізу змісту підручників “Природознавство” затверджених МОН, тема “Фізичні явища та їх різноманітність” дуже детально розкрита в природознавстві, особливо в *Підручнику 5.3.* у якому на неї відведено чотири параграфи, але більшість авторів “Фізика 7” це не враховують.

Крім того, ще одним недоліком є повторюваність матеріалу, наприклад, програмою природознавства очікується вивчення розділу “Тіла, речовини та явища навколо нас” учні вже будуть знати і називати найменші частинки речовин, їх рух, пояснювати відмінність між агрегатними станами на молекулярному рівні, дифузію. Але в сьомому класі в більшості підручників враховуються знання, отримані учнями в природознавстві, через що ми спостерігаємо повторюваність матеріалу, наводиться багато однакових з природознавством ілюстрацій, прикладів, завдань. Це ускладнює реалізацію принципу наступності на суміжних ланках навчання, бо на кожному новому етапі знання, вміння і навички, які становлять зміст навчальної діяльності на попередньому етапі повинні не тільки закріплюватись, а й розширюватись і ускладнюватись.

У підручнику сьомого класу автори В. Г. Бар'яхтар, С. О. Довгий, Ф. Я. Божинова, О. О. Кірюхіна при вивченні теми “механічна енергія” посилаються на начебто відомі учням поняття, такі як “атомна енергія”, “механічна енергія”, “електрична енергія”. Але, згідно з оновленою програмою, данні поняття в природознавстві вже не розглядаються, тому дане посилання теж порушує принцип наступності. Крім того помічено, що в деяких підручниках “Фізика 7” розглядаються теми, які згідно програми, в сьомому класі не вивчаються. Так, наприклад, автори Пшенічка П. Ф., Мельничук С. В. в своєму підручнику сьомого класу в розділі “Взаємодія тіл. Сила” розглядають три закони Ньютона, які в основній школі не вивчаються.

Таким чином, аналіз змісту шкільних підручників з позиції стану реалізації принципу наступності при формуванні знань з фізики учнів 5 класів в курсі “Природознавство” і фізики основної школи показав, що принцип наступності між змістом підручників фізики і природознавства найкраще реалізований авторами Шут М. І., Мартинюк М. Т., Благодаренко Л. Ю. та Ільченко О. Г., Гуз К. Ж. В змісті цих підручників ми спостерігаємо розширення й поглиблення знань, отриманих на попередніх етапах навчання поступове розгортання всього навчального процесу в відповідності зі змістом. Всім вимогам, необхідним для реалізації принципу наступності в змісті підручників природознавства за оновленою програмою, відповідає *Підручник 5*.

Основна проблема, яка виникає у авторів підручників, при їх спробі реалізації принципу наступності – реалізації принципу наступності потрібно підходити більш скрупульозно, бо попередньо засвоєні знання – умова подальшого розвитку, конкретизації і узагальнення розумової діяльності учнів, а допущені педагогами помилки консервуються й заважають подальшому просуванню учнів. (Підходи до формування пропедевтичних знань з фізики в підручниках природознавства повністю не розкриті, що ускладнює роботу вчителів з формування цієї складової шкільної освіти з фізики. Основна проблема, яка виникає у авторів підручників, при їх спробі реалізації принципу наступності:

- повторюваність (змісту, ілюстрацій, прикладів, пояснень та ін.);
- неузгодженість термінології (одні й ті ж самі питання навчальної програми у різних авторів по-різному розкриті);
- неузгодженість зв’язків з суміжними предметами (математика, біологія, хімія);
- недосконалість логічної послідовності викладу навчального матеріалу;
- трапляється в деяких випадках невідповідність змісту завдань рівню, до якого вони віднесені.

Зазначені результати спричинені недостатньою реалізацією наступних зв'язків між природознавством і фізикою, недоліками навчально-методичного забезпечення, відсутністю методичного матеріалу, який би допомагав в організації навчальної діяльності, що свідчить не на користь діючої методики навчання фізики та природознавства, і, вказує на пошуки нових підходів до формування як пропедевтичних так і основних знань з фізики.

2.2. Методичні підходи до вивчення фізичних явищ і процесів в курсі природознавства і фізики в основній школі

Попередній аналіз змісту курсу фізики і природознавства показав, що зміст оновленої фізичної освіти залишив актуальною проблему розвитку методики викладання природознавства та її взаємодію з методикою фізики. Розглядаючи зміст шкільного курсу фізики в загальному обсязі, можна стверджувати, що він охоплюється системою понять:

- про явища та процеси (кипіння, ковзання, деформація тощо);
- про властивості речовин (текучість, пружність тощо) та полів (електричного, магнітного, гравітаційного);
- про фізичні величини (температура, маса, сила, напруга тощо) [39].

Таким чином, ядро шкільного курсу фізики – процес вивчення фізичних властивостей речовини і фізичних полів, фізичних форм руху матерії та їх різних проявів.

Сучасний базовий курс фізики засновує фундамент фізичного знання саме на явищному рівні, який ґрунтується на знаннях, отриманих на попередніх етапах навчання. При вивченні багатьох тем з фізики учні вже мають елементарні відомості про окремі фізичні явища, процеси та закономірності, які вчитель фізики повинен враховувати і в повній мірі використовувати в процесі навчання.

Розглядаючи фізичні знання на рівні явищ, послідовність викладу навчального матеріалу, необхідно узгоджувати не тільки з діючими програмами природознавства і фізики, а й з рекомендаціями про те, що треба знати про будь-яке явище, не залежно від етапу навчання:

- Зовнішні ознаки явища, за якими можна це явище виявити.
- Умови, при яких відбувається дане явище.
- Суть явища (якщо дозволяє рівень знань учнів, то пояснення явищ на основі сучасних наукових теорій).
- Зв'язок даного явища з іншими.
- Величини, які характеризують явище.
- Приклади використання явища на практиці.
- Способи попередження шкідливих дій явища [39,40].

Говорячи про методику вивчення характеристик фізичних процесів і явищ. Треба враховувати, що основна структура курсу фізики побудована таким чином: явища, що вивчаються розташовані в порядку ускладнення форм руху матерії. А саме, від механічних і теплових явищ до електромагнітних і світлових. Аналіз методичної літератури навчальних програм та підручників показав, що склад фізичної компоненти в курсі природознавства треба відбирати таким чином, щоб вивчення окремих елементів фізичних знань на будь-якому етапі навчання забезпечувало не тільки фізичну грамотність, а й обізнаність учнів – учні повинні володіти методами аналізу навколишньої дійсності, формувати теоретичний стиль мислення. Виходячи з цього пропедевтичні знання з фізики розглядатимемо за такими трьома напрямками:

1. Явище природи (прояв людини в ньому);
2. Дослід і спостереження;
3. Фізичні величини та їх вимірювання.

Через те, що засвоєння фізичного знання значно поліпшується, якщо навчально-пізнавальна діяльність учнів носить узагальнюючий характер, який розкриває суть того чи іншого поняття, розпочати вивчення фізики, як окремої

науки в 7-му класі, слід з узагальнюючих понять, знайомих фактів, визначень, з того, що діти, ймовірніше за все, засвоїли на підсумкових уроках в 5-му класі. Після завершення курсу “Природознавство”, учні повинні вміти самі класифікувати фізичні явища, на цьому етапі не повинно бути “купи” неупорядкованих знань, а навпаки – всі елементи фізики повинні бути розкладені “по полицках” для того, щоб в 7-му класі пояснення фізичного явища вже не несло поверхово-оглядовий характер. Учні в 7-му класі повинні чітко усвідомити зовнішні ознаки перебігу даного явища, умови його протікання, вміти пов’язувати дане явище з іншими, знати його основні характеристики, їх одиниці вимірювання, вміти ними оперувати.

Всім відомо, що найбільш фундаментальні питання про закони устрою Всесвіту пов’язані з рухом. Тому і не дивно, що рух – є однією з найперших тем досліджень, якими здавна займались фізики, що пояснює, чому саме з цієї теми розпочинається вивчення фізики в 7-му класі – рух є фундаментальним явищем в нашому житті та одним з тих, про яке більшість учнів знає достатньо багато. Аналіз змін змістовної сторони програм з природознавства і фізики основної школи, показав, що елементарне ознайомлення з механічними явищами у молодшій школі відбувається в курсі природознавства зовсім епізодично, але рух різних об’єктів розглядається в математиці під час розв’язування задач. Пропедевтичний курс фізики складається з двох циклів: “Природознавство” 1-4 клас та “Природознавство” 5 клас, при цьому наступні зв’язки не завжди дотримуються логіки формування фізичних понять, порушуючи при цьому цілісність системи. Зробимо аналіз пропедевтичних знань, умінь і навичок набутих в молодшій школі в курсі “Природознавство”, згідно програми таблиця 2.1.1. У початковій школі молодші школярі не тільки на уроках природознавства, а й на інших різних предметах, в тому числі, знайомляться з проявами механічних явищ в природі та в космосі. Наприклад, утворення вітру в природі, Земля, її рух. В третьому класі, розглядаючи рух повітря і води – знайомляться з поняттям “енергія” вітру, Сонця, води, її

перетворення в інші види енергії. Використання людиною енергії води, вітру, Сонця. Зміст такої фізичної складової, як “механічний рух” в початковій школі визначається такими змістовними лініями споріднених освітніх галузей “Математика” (“Сюжетні задачі”) та “Природознавство” (“Взаємозв’язки у природі”, “Земля – планета Сонячної системи”, “Україна на планеті Земля”, “Охорона і збереження природи”). На уроках математики учні ознайомлюються з поняттями про швидкість руху, користуються співвідношеннями між швидкістю, віддаллю та часом руху.

Таблиця 2.2.1

Пропедевтика механічних явищ в курсі “Природознавство”

<i>1-клас</i>	<i>2-клас</i>	<i>3-клас</i>	<i>4-клас</i>	<i>5-клас</i>
Тіла живої і Не живої природи	Явища природи. Рух Землі.	Рух повітря. Робота води у природі. Енергія.	Добовий і річний рух планет. Форма та рух Місяця.	Фізичні явища, їх різноманітність. Рухи Землі. Сонячні і Місячні затемнення

В 7-му класі в першому семестрі діти починають ґрунтовно вивчати механіку, ці знання про механічні явища ґрунтуються на пропедевтичних, отриманих під час вивчення природознавства в початковій школі, в п’ятому класі та з повсякденного досвіду. Основний процес, який вивчається на всіх етапах вивчення механічних явищах - це механічний рух. А саме:

1. Розглядається механічний рух тіл, не зважаючи на сили, що діють на рухоме тіло (кінематика).

2. Рух тіл під дією сил, коли враховується дія сил (динаміка).

3. Фізика тіл у спокої, або умови рівноваги тіл або цілих механічних систем (статика).

Простежимо на кожному окремому етапі навчання, як розглядається механічний рух таблиця 2.2.2.

Таблиця 2.2.2

*Етапи вивчення механічного руху
в курсі природознавства та фізики основної школи*

<i>Етапи навчання</i>	<i>Кінематика</i>	<i>Динаміка</i>	<i>Статика</i>
Природознавство (молодша школа)	Рух Землі, рух повітря (2-й клас); Рух Землі, планет, Місяця (4-й клас)	Енергія, її зв'язок з рухом та перетворення в інші види. (3-й клас)	
Природознавство (5 клас)	Видимі рухи світил. Рух Землі.		
Фізика 7 клас	Механічний рух (прямолінійний рівномірний, прямолінійний нерівномірний, коливальний, рух по колу)	Рух під дією сил (пружності, тяжіння, тертя та ін.) Робота та енергія	Рухомий і нерухомий блоки. Важіль. Умови рівноваги важеля. Момент сили.

<i>Етапи навчання</i>	<i>Кінематика</i>	<i>Динаміка</i>	<i>Статика</i>
Фізика 8 клас	–	–	–
Фізика 9 клас	Рівноприскорений рух.	Рух тіла під дією кількох сил. Закони Ньютона. Взаємодія тіл. Імпульс. Реактивний рух. Фундаментальні взаємодії в природі.	Імпульс тіла. Імпульс сили. Закон збереження імпульсу.

В курсі “Природознавство” основної школи продовжується вивчення механічного руху в розділах: “Всесвіт” та “Земля – планета сонячної системи”. У зв’язку з тим, що в п’ятому класі розглядається виключно “небесна механіка”, механічний рух пояснюється здебільшого виключно на прикладах: орбітальних рухів Землі навколо Сонця, руху Місяця, планет та інших космічних тіл. На відміну від молодшої школи, рух води, повітря і Сонця не пов’язують з поняттям “енергія” та її перетворення з механічної в інші види.

При вивченні навчального предмета “Природознавство” в молодшій і основній школі, механічні явища – механічний рух, подається переважно на якісному рівні. Обсяг викладання, на цих етапах навчання, є недостатнім, бо наводяться всього декілька теоретичних понять, між якими не завжди спостерігається наявність наступних зв’язків. Але, незважаючи на скупість викладеного матеріалу в курсі “Природознавство”, вчитель може привести учнів до розуміння того, що механічні явища (а саме, механічний рух) – це явища, з якими діти ознайомлюються в житті раніше, ніж з будь-якими іншими. З механічними явищами, процесами, подіями людина стикається повсякденно, і для їх спостереження, не потрібні спеціальні прилади, бо вони

завжди присутні навколо нас. Падіння листка з дерева, крапель дощу, хвилі на морі, гойдання на гойдалці, політ на літаку, піднімання повітряної кулі вгору, рух машини, обертання Землі навколо Сонця та навколо своєї осі, вітер, водоспад – все це механічні явища.

В п'ятому класі учні повинні розуміти, що найбільш фундаментальні питання про закони устрою Всесвіту пов'язані з рухом. Тому, оскільки рух – є однією з найперших тем досліджень, якими здавна займались фізики, то саме з цієї теми розпочинається вивчення фізики в 7-му класі.

Всі отримані пропедевтичні знання про механічний рух систематизуються і вибудовуються в одну систему вже в другому розділі “Механічний рух” (механічний рух і його відносність; рух фізичного тіла і матеріальна точка; система відліку; траєкторія; шлях; переміщення; швидкість; середня швидкість; обертальний рух (період обертання; Місяць – природний супутник Землі); коливальний рух (період, частота коливання)).

Для того щоб краще і глибше розуміти закони руху, необхідно вивчати взаємодії тіл, тому в сьомому класі в розділі “Взаємодія тіл. Сила” також вивчається механічний рух тіл, але вже з урахуванням взаємодії з іншими тілами. У цьому розділі вводиться поняття “сила”. Якщо узагальнити всі означення сили, які надаються в підручниках, то силу розглядають як вплив тіла, що спричинює прискорення, на тіло, з яким воно взаємодіє. Прискорення тіл – динамічний прояв дії на них сил. Розглядається ряд ознак, якими характеризується сила: природа сили, точка прикладання, напрям, модуль. Пропедевтичне вивчення фізики в 5-му класі в розділах “Всесвіт”, “Земля – планета Сонячної системи” знайомить учнів з гравітаційними силами ще в курсі “Природознавство”. На цьому етапі важливо не сформувати неправильне уявлення про те, що тільки Земля притягує до себе тіла, а будь-яке тіло є лише пасивною жертвою земного притягання. Треба, щоб учні чітко усвідомили, що і Земля, і будь-яке тіло одночасно взаємно притягується одне до одного з однаковою силою, незважаючи на те, що маса будь-якого земного тіла значно

менша за масу Землі. Нажаль, програмою не заплановане ознайомлення учнів з силами тертя, пружності, тяжіння.

Наступний крок у вивченні механічного руху відбувається вже в дев'ятому класі, в таких розділах: “Механічні та електромагнітні хвилі”, “Рух і взаємодія. Закони збереження”. Розглянуті в цих розділах теми поглиблюють знання про механічний рух, вони нерозривно та органічно пов'язані з супутніми формами, які забезпечують цілісне осягнення тем, розділу, теорії пов'язаних з механічними явищами.

Не зважаючи на те, що статика, яка вивчає рівновагу твердих тіл – найстаріший з розділів механіки, основні закони та принципи якої були відомі вже в древньому Єгипті та Вавилоні ще задовго до нашої ери, але в курсі “Природознавство” цей розділ ні практично, ні теоретично не розглядається.

Щоб процес ознайомлення школярів з основами механічних явищ був більш повний, згадати про ваги, рівновагу, нахилenu площину, елементи простих блоків та умови їх рівноваги можна під час позакласної та позаурочної роботи. Це позитивно позначиться на подальшому вивченню елементів статички в курсі фізики в сьомому класі. В наш час існують два методи пояснення теплових і молекулярних явищ: термодинамічний і молекулярно-кінетичний або статичний. За допомогою цих методів вивчаються одні й ті ж самі об'єкти і явища, але підхід до їх вивчення різний. Так, термодинамічний метод, який не пов'язаний з будь-якими уявленнями про будову речовини, дає лише макроскопічний опис властивостей макросистем, тоді як статичний метод, спирається на молекулярно-кінетичні уявлення, він пояснює внутрішній механізм явищ, які вивчаються. Розглядаючи кожен з методів окремо, необхідно зауважити, що термодинаміка оснований на таких положеннях, які є узагальненням дослідницьких даних. Суттєвим недоліком цього методу є те, що він не торкаючись внутрішнього механізму явищ, описує хід даного процесу, не з'ясовуючи чому саме так цей процес протікає [35, с. 2].

Завдяки молекулярно-кінетичному методу ми обґрунтуємо закони термодинаміки та вказуємо на межі його застосування. З педагогічної точки зору дуже ефективно в шкільному курсі молекулярної фізики сполучати термодинамічний метод з молекулярно-кінетичним.

У зв'язку зі змінами програм, змінилась і методика викладання теплових явищ, а саме, формування елементарних понять про будову речовини. Значний обсяг початкових знань цієї теми учні стали отримувати в молодшій школі, такий зсув пояснюється тим, що на світогляд сучасної дитини має значний вплив засоби масової інформації, які дозволяють отримати лише уривчасті, не керовані, і не завжди достовірні відомості про найрізноманітніші галузі сучасної науки і техніки [35].

Аналізуючи програми, ми бачимо, що з 1 по 3 клас відбувається спостереження конкретних фактів теми з якими діти не раз стикались в особистому житті. Так, учням вже давно відомо, що речовина може бути твердою, рідкою та газоподібною, що рідини – текучі, вони не мають своєї форми, як і гази, а тверді тіла мають свою форму. Під час нагрівання тіла розширюються, а при охолодженні стискаються. Учні навчились пояснювати теплові процеси з якими вони зустрічаються в повсякденному житті (замерзання, нагрівання, випаровування, конденсація). Позналились і з явищем розчинності речовин, що використовуються в побуті. Вони знають, що якщо частинки рідини в воді стають “невидимими” і разом з нею проходять через фільтр, то це розчинна рідина. Крім того діти в 3 класі вже розуміють, що повітря – це не пустота, воно існує, займає частину простору і розширюється при нагріванні.

Початкові відомості про агрегатні стани речовини учні отримують в третьому класі, де вперше знайомляться з темами “Вода” і “Повітря”. Одним із доказів дискретної будови речовини на цьому етапі навчання є подільність речовин. Тому, слід скористатись власними спостереженнями та знаннями учнів з 1-3-4 класів про теплове та механічне розширення і стискування тіл, про

випаровування. На цьому етапі учні вже володіють деякими фактичними знаннями про будову речовини, головне - вони мають чітко усвідомити, що за зовнішньою цілісністю криється її складна будова.

Наступним кроком у вивченні будови речовини – є формування поняття про атоми та молекули. Але визначення самого атома ми не даємо, лише вказуємо, що це дрібні частинки, з яких складаються молекули, і що нині відомо 110 різних видів атомів. Наводимо приклади речовин, які складаються з атомів одного і різних видів, бажано показати їх моделі, які можна виготовити з пластиліну або глини. Далі, згідно нової програми, ми повинні розглянути розташування молекул у твердих тілах, рідинах та газах, але питання руху молекул в 5-му класі зовсім не дається. Тому наше пояснення обмежимо тим, що в твердих тілах молекули розташовані дуже щільно одна до одної, в рідинах відстані між молекулами більші, а в газах – відстані у тисячі разів більші ніж у рідинах. Дане твердження обов'язково необхідно учням підтвердити властивостями твердих тіл, рідин і газів.

Головним, при вивченні елементів фізики в п'ятому класі є те, щоб не засипати учнів незрозумілими фізичними термінами і тим самим налякати їх фізикою ще задовго до її вивчення. Тому необхідно подати все дуже спрощено, тобто так, щоб дитина могла сама проаналізувати вивчене спираючись на власний досвід, щоб дитина мислила, а не механічно запам'ятовувала те, що говорить вчитель та написано в підручнику, бо в підлітковому віці, а саме на цей час припадає 5-ті класи, мислення є основним, воно пронизує всі інші психічні процеси, такі, як пам'ять, увагу. Та хоча учням ще важко давати повний аналіз вивченого, особливо це стосується учнів п'ятого класу, в них принаймні виникає потреба користуватись раціональними, а головне логічними методами заучуваннями. Тому в обох підручниках “Природознавство 5 кл.” 2018р., дуже правильно вводиться поняття “атома” просто як найменшої частинки речовини – “будівельний матеріал молекул” [35]. За оновленою програмою не розглядається те, що різні агрегатні стани речовини зумовлені

різною відстанню між її структурними частинками. Тому, вивчаючи тему “Вода на Землі. Властивості води” наголошується тільки на тому, що є три агрегатні стани речовини: рідкий, твердий і газоподібний та розглядаються всі ці стани на прикладі води. З’ясовують, що стає з водою при зміні її температури, провівши експеримент в класі (нагрівання і охолодження води в колбі), який дає змогу дітям побачити, як при нагріванні рівень води в трубці підвищується, спостереження пояснюють на рівні: “при нагріванні об’єм води збільшується, а тому в колбі не вміщується і виходить у трубку” при цьому зовсім не торкаючись питання щодо зміни відстані між структурними частинками води. Тобто учні повинні засвоїти на уроці, що навколишні тіла постійно змінюють свої розміри у зв’язку з коливаннями температури. Таким чином, діти вперше, шляхом спостережень і елементарних спроб переконуються в тому, що видиме “зникання” матерії “з нічого” (наприклад, з’явлення роси, потіння скла та інше) є тільки позірним. Простими спробами, доступними не тільки для спостереження, а й для відтворення їх власними руками, і дуже елементарними міркуваннями діти приходять до висновку, що одна й та ж сама речовина може бути в найрізноманітніших станах (лід, вода, пара).

Отже, в 5 класі учні вже знають, що кожна речовина складається з атомів і молекул, розділених проміжками. Тому можна робити акцент на спостереження та досліди, які дають можливість сформулювати поняття про рух атомів і молекул. Демонструємо досліди дифузії в рідинах і газах, після чого даємо визначення, учні знайомляться з явищами дифузії, як з наслідком хаотичного руху молекул. Тема дифузії майже однаково подається в обох підручниках Природознавства 5 кл. 2018 року, в яких лише формулюються поняття явища дифузії та наводиться пару прикладів (дифузія у рідинах і повітрі).

Явище дифузії доводить, що молекули рухаються, але автори, керуючись програмою, не заглиблюються в те, від чого залежить швидкість перебігу дифузії. Існує багато простих яскравих прикладів на яких пояснюється

фізичний зміст дифузії і головне, пояснюється роль дифузії у живій природі і це є дуже важливим, бо: по-перше п'ятикласники повинні зрозуміти “як в житті їм може стати у нагоді це складе слово – “дифузія””, а по-друге цим фактом забезпечується безпосередній між предметний зв'язок фізики з природознавством.

За новою програмою вчитель в п'ятому класі вже не встановлює зв'язку між швидкістю руху молекул і температурою тіла треба, але звертає увагу на взаємодію між молекулами.

Подальше формування елементарних понять молекулярно-кінетичної теорії буде проходити через рік в курсі фізики 7 класу при вивченні розділу: “Фізика як природнича наука. Методи наукового пізнання”. Розглядаючи таблицю 2.2.3. стає зрозуміло, що формування елементарних понять про будову речовини в курсі 7 класу ґрунтується повністю на тих пропедевтичних знаннях, які учні отримали в курсі “Природознавство”. Так, наприклад, в програмі з фізики зовсім відсутнє таке важливе поняття як “дифузія”, це тому, що автори будували зміст програми виключено опираючись на знання учнів які вони вже отримали в 1-5 класах природничого курсу, але явище “дифузії” розкривається в 5-му класі достатньо поверхово, тому цю прогалину необхідно доповнити факультативним курсом. Отже, в 7 класі учні повинні не вчити з “нуля”, а лише пригадати такі положення:

- кожна речовина складається з атомів і молекул, розділених проміжками;
- молекули взаємодіють між собою;
- властивості твердих, рідких та газоподібних тіл залежать від розташування молекул;
- молекули знаходяться в хаотичному русі.

Таблиця 2.2.3

*Класифікація змісту формування елементарних понять
про будову речовини*

	КЛАС	ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ
П Р И Р О Д О З Н А В С Т В О	1	<p>Тема I. Навколишній світ.</p> <p>Учні отримують пропедевтичні знання теми під час виконання практичної роботи: “Дослідження дрібних деталей предметів за допомогою лупи”.</p>
	2	<p>Тема I. Спостереження за порами року.</p> <p><i>Вплив Сонця на сезонні явища в природі. Три стани води: твердий – лід; рідкий – вода; газоподібний – водяна пара. Зміна стану води за нагрівання та охолодження. Утворення хма. Колообіг води в природі. Термометр. Вимірювання температури.</i></p> <p>Тема II. Природа восени.</p> <p><i>Осінні явища в живій і неживій природі. Зміна стану води при нагріванні. виконання практичної роботи: “вимірювання температури повітря і води”.</i></p> <p>Тема III. Природа взимку.</p> <p><i>Замерзання води. Лід. Дослідження замерзання води, властивості льоду (розширення води при замерзанні, плавання льоду у воді)</i></p> <p>Тема IV. Природа навесні.</p> <p><i>Весняні явища у живій та неживій природі. Відлига, льодохід, повінь.</i></p>
	3	<p>Тема I. Вода.</p> <p><i>Вода у природі. Властивості рідин на прикладі води. Три стани води. Температура плавлення льоду та кипіння води. Три стани води. Вода – розчинник.</i></p>

	КЛАС	ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ
		<p>Тема II. Повітря.</p> <p><i>Газоподібні речовини. Повітря, його склад і властивості (теплопровідність, пружність, розширення при нагріванні). Рух повітря. Поняття про виникнення вітру</i></p>
	4	<p>Тема I. Всесвіт і Сонячна система.</p> <p><i>Вплив Сонця на різноманітність природи Землі.</i></p>
	5	<p>Розділ I. Тіла, речовини та явища навколо нас.</p> <p><i>Тіла навколо нас. Речовини. Фізичні властивості речовин. Властивості твердих тіл, рідин і газів. Атоми і хімічні елементи. Молекули. Рух молекул. Дифузія. Різноманітність речовин. Поняття про прості та складні речовини.</i></p> <p>Розділ III. Земля – планета сонячної системи.</p> <p><i>Повітря – суміш газів. Властивості повітря. Вода на Землі. Властивості води. Три стани води. Три стани води. Кругообіг води. Вода – розчинник.</i></p>
Ф І З И К А	7	<p>Розділ I. Фізика як природнича наука. Методи наукового пізнання.</p> <p><i>Речовина і поле. Початкові відомості про будову речовини. Молекули. Атоми. Початкові відомості про будову атома. Ядерна модель атома. Електрони. Йони. Етапи становлення та основні положення атомно-молекулярного вчення про будову речовини.</i></p> <p>Розділ III. Взаємодія тіл. Сила</p> <p><i>Густина речовини, тиск рідин і газів, закон Паскаля.</i></p>
	8	<p>Розділ I. Теплові явища.</p> <p><i>Рух молекул і тепловий стан тіла. Температура. Агрегатні стани речовини. Фізичні властивості твердих тіл, рідин і газів.</i></p>

Спеціальні дослідження показують, що процес засвоєння знань, особливо в підлітковому віці відбувається більш ефективно, коли в учнів виникає інтерес до проблеми яка вивчається. Але, дуже часто за сім років навчання, до того моменту, коли діти починають вивчати фізику в 7-му інтерес до навчання в учнів згасає, тому пізнавальну діяльність необхідно постійно активізувати. Один із методів - нові теми уроків повинні виникати перед учнями не як назва чергового уроку, а як пізнавальна проблема, в необхідності розв'язання якої вони повинні бути впевнені. Тому, коли в 7-му класі розглядається тема “Початкові відомості про будову речовини”, базою для вивчення молекулярної теорії будови речовини мають бути спостереження за різними явищами, що свідчать про подільність речовин, деякі з них можна пригадати з курсу природознавства 5-го класу, а також фронтальні демонстраційні досліди. Вчитель коротко розкриває основні положення молекулярної теорії і пояснює особливості молекулярної будови речовини в твердому, рідкому і газоподібному стані. Даючи початкові відомості про молекули, слід ілюструвати їх простими демонстраційними дослідами та експериментальними самостійними дослідами учнів.

В 7 класі знання про молекули і їх рух можна розширити поглибити таким наочним доказом молекулярної будови речовини – броунівським рухом, а вже потім переходити до вивчення ядерної моделі атома. Далі формування понять молекулярно-кінетичної теорії відбувається при вивченні питань тиску рідин і газів, закону Паскаля, густини речовини в розділі “Взаємодія тіл. Сила”. Потім в 8 класі продовжується при вивченні розділу “Теплові явища”. Для реалізації в дії наступних в'язків в середині предмета “Фізика”, перш ніж знайомити учнів як з будовою речовини і агрегатними станами тіла в першому розділі 7-го класу “Фізика як природнича наука. Пізнання природи”, так і при вивченні розділу “Теплові явища” в 8-му, необхідно згадати, що в наш час існують два методи пояснення теплових і молекулярних явищ: термодинамічний і молекулярно-кінетичний або статичний [35].

Розгляд агрегатних станів речовини, з погляду молекулярної теорії, передбачено лише в 8-му класі. Учні повинні підсумовувати знання про властивості, зумовлені відмінністю в молекулярній будові твердих тіл, рідин і газів. Та вміти пояснювати фізичні явища на основі молекулярної теорії будови речовини і визначати між ними причинно-наслідкові зв'язки.

Поняття “енергія” для учнів 8-го класу не нове, вони вже довідалися про нього з курсу механіки в 7-му класі в розділі “Механічна робота та енергія”, яке більшістю ґрунтувалось на усвідомленні учнями відмінності між кінетичною і потенціальною енергіями. Внутрішню ж енергію просто подають як енергію руху та взаємодії частинок, з яких складається тіло. Тобто вивчення внутрішньої енергії тіла пов'язує між собою дві вже відомі теми: “Тепловий рух” та “Енергія”. А вже для того щоб пов'язати між собою кінетичну енергію хаотичного руху молекул з внутрішньою енергією – вводиться поняття кількості теплоти в 8-му класі в розділі “Теплові явища”. На цьому етапі учні вперше починають розв'язувати задачі з розділу термодинаміка, тому вчитель повинен мати на увазі, що його метою є не тільки те, щоб учні засвоїли нові знання, а ще й щоб в них сформувалось вміння застосовувати їх для всіх теплових процесів (згорання, кипіння, випаровування та ін..).

Правильний підхід до вивчення розділу “теплові явища” в 8-му класі допоможе учням добре усвідомити цей матеріал в курсі фізики 10-го класу. Учні мають добре усвідомити ознаки теплового балансу, види теплопередачі, вміти їх класифікувати, пояснювати перебіг теплових процесів під час теплообміну, принцип дії двигуна згорання, парові турбіни. Учні треба навчити аналізувати графіки теплових процесів, вміти розв'язувати задачі, застосовуючи формули роботи, потужності, кінетичної і потенційної енергії, при цьому звернувши увагу учнів на те, що мірою зміни енергії є механічна робота і показати це на прикладах, створюючи тим самим основу для вивчення закону збереження енергії. Навчити учнів розв'язувати задачі, застосовуючи формули коефіцієнта корисної дії .

Таким чином, на формування початкових знань про будову речовини в курсі “Природознавство” треба звернути особливу увагу, бо саме тут закладається фундамент для розуміння фізики в 7-8 класах, встановлюється причинно-наслідкові зв’язки між явищами природи. Завдяки пропедевтичному курсу фізики, формування елементів молекулярно-кінетичної теорії в основній школі починається не на абстрактному, а на конкретному рівні, який оснований на безпосередньому спостереженні, і носить інтегрований характер, основою якого є науковий метод пізнання.

Важливим недоліком чинних програм є існування протягом цілого року фізичного “вакууму” в 6 класі. Щоб не бути у полоні шкільної програми, можливо покращити ситуацію за рахунок позашкільної та позакласної роботи. Стосовно нашої теми, доречно було б провести в кінці навчального року між учнями 5-го і 7-го класу гри-конкурсу або КВН на тему: “Будова речовини” на який запросити в якості глядачів учнів 6 класу.

Аналіз змін змістовної сторони програм з природознавства і фізики основної школи, показав, що елементарне ознайомлення зі світловими явищами зрушено убік молодшої школи. П’ятикласники продовжують пропедевтичне вивчення світлових явищ, формуючи фундамент для основної школи, в основній школі зі світловими явищами учні вперше зустрічаються аж в 9-му класі.

Пропедевтичний курс світлових явищ складається з двох циклів: “Природознавство” 1-4 клас та “Природознавство” 5 клас, при цьому наступні зв’язки не завжди дотримуються логіки формування фізичних понять, порушуючи при цьому цілісність системи.

Зробимо аналіз пропедевтичних знань, умінь і навичок набутих учнями в молодшій школі, згідно програми таблиця 2.2.4.

Таблиця 2.2.4

Пропедевтика світлових явищ

1-клас	2-клас	3-клас	4-клас	5-клас
Нежива природа (Сонце та його значення для життя на Землі).	Спостереження за порами року (Вплив Сонця на сезонні явища в природі) Природа влітку (Сонячний годинник)	Енергія в нашому житті (Сонце – джерело енергії)	Всесвіт і Сонячна система (Сонячна система, її склад. Вплив Сонця на різноманітність природи на Землі. Місяць. Сузір'я.)	Фізичні явища, їх різноманітність. Небо і небесна сфера. Небесні світила. Зоря – самосвітне небесне тіло. Телескопічні спостереження. Сонячна система. Нерівномірність розподілу сонячного світла і тепла на поверхні Землі. Місяць – супутник Землі. Сонячні і Місячні затемнення
Молодша школа				Основна школа

Вивчення елементарних відомостей з фізики, що стосуються світлових явищ, в молодших класах, пов'язанні з головним джерелом світла – Сонцем. Основна мета - розвинути в учнів вміння спостерігати й аналізувати доступні їх розумінню світлові явища: вплив Сонця на сезонні зміни у природі, добовий і річний рух Землі, утворення тіні, залежність тіні від положення Сонця. Знаходити в цих явищах істотні ознаки та спільні характерні риси,

підсумовувати здобуті відомості. Значне місце в молодшій школі надається систематичним спостереженням: за Місяцем, за Сонцем, за довжиною тіні. На цьому навчальному етапі, пояснення всіх світлових явищ, їх ролі в житті нашої планети, а також, введення нових термінів і понять, все це відбувається на описовому рівні, для забезпечення формування природознавчої компетентності.

В 5-му класі пропедевтика світлових явищ продовжується частково, але дуже необхідна, щоб в учнів основної школи не тільки сформувалась добре погоджена система знань з фізики, знання вміння і навички, якими вони оволоділи в курсі природознавства молодшої школи. Передбачається, що пропедевтичне вивчення світлових явищ в 5-му класі сприятиме узагальненню, розширенню і поглибленню природничих знань здобутих в молодшій школі, забезпечивши цим достатню основу для вивчення розділу “Світлові явища” в курсі фізики основної школи. Враховуючи, той факт, що за діючою програмою світлові явища в фізиці вивчаються вперше в 9 класі, то для забезпечення формування ключових і предметних компетентностей учнів через засвоєння системи інтегрованих знань про природу, курс природознавства повинен підготувати учнів до такого рівня:

1) називати основні світлові (оптичні) явища природи, вміти виділяти їх з розмаїття фізичних явищ, розуміти і пояснювати значення світлових явищ для життя на Землі, наводити приклади джерел і приймачів світла, виховувати вміння бачити красу навколишнього світу.

2) розуміти, що таке світловий потік, світловий промінь, однорідне середовище, прямолінійне поширення світла. Учень пояснює причини утворення тіні та півтіні, причину виникнення Сонячних і Місячних затемнень. Розуміти, що таке відбивання світла (може відповісти на питання: чи “світиться” Місяць вночі?).

3) розрізняти падаючий, відбитий і заломлений промені, характеризувати кольорову гамму світла, здатні спостерігати прямолінійне поширення світла в

однорідному середовищі, відбивання світла, заломлення на межі двох середовищ, утворення кольорової гамми світла.

Але, знаходячись у полоні шкільної програми, вчителю природознавства підготувати учнів до такого рівня досить складно. Одним із варіантів вирішення цієї проблеми є доповнення факультативним курсом пропедевтичне вивчення світлових явищ. Для забезпечення більшого розкриття змісту основних фізичних понять, системності знань засвоюваних учнями, доступності відповідного навчального матеріалу для даної вікової категорії. Так, наприклад, для узагальнення та інтеграції знань, отриманих в молодших класах про значення світлових явищ в житті нашої планети ми пропонуємо факультативні заняття циклу тем: “Світлові явища” [43].

За оновленою програмою “Природознавство” як в молодшій школі, так і в основній майже повністю відсутня пропедевтика електромагнітних і звукових явищ, їх побіжно торкаються лише в 5-му класі при вивченні теми “Фізичні явища, їх різноманітність”.

Так у підручнику Природознавство 5 кл., автор Ярошенко О. Г наголошує, що “існують ще електричні і магнітні явища, про причини яких ви будете вивчати на уроках фізики” [84, с. 59]. В підручнику розглядаються лише приклади цих явищ, де людина зустрічаються з ними у природі та як використовує в побуті.

Автори підручника “Природознавство 5 кл.” Коршевнік Т. В., Баштовий В. І. виділяють магнітні та електричні явища в окремий параграф, у якому: проводять ряд дослідів, дають визначення цим явищам, знайомлять з електризацією тіл, пояснюють причину електризації тіл, знайомлять учнів з магнітами, розглядають принцип дії компасу, згадують про магнітну дію Землі.

Фактично в 8 класі при вивченні в другому семестрі електричних явищ і магнітних у 9-му, учні не використовують знання, уміння і навички набуті на попередній ступені навчання, при якому вивчене осмислювалось на новому, вищому рівні, а знайомляться з ними вперше, не здійснюється розвиток

основних наукових понять на кожному вищому ступені навчання, що негативно впливає на формування в учнів основної школи цілісної системи знань.

Аналогічна ситуація і з пропедевтичним вивченням звукових явищ, автори Коршевнюк Т. В., Баштовий В. І. за власною ініціативою пояснюють, що таке джерело звуку, звукова хвиля, дають визначення звуковим явищам та проводять не складні досліди. Таким чином, курс “Природознавство”, як засвідчив аналіз, позбавлений елементів знань про електричні, магнітні та звукові явища.

Якщо в свідомості учня не склалася цілісна картина навчального розділу, який він може охопити єдиною думкою, то висновок один – розуміння немає, навіть якщо учень може переказати текст підручника дослівно. Отже, розробляючи план і методику вивчення фізичних явищ в курсі природознавства та фізики в основній школі для найефективнішої побудови навчального процесу, необхідно підводити учнів до розуміння фізичних явищ так, щоб вони могли виявити максимум самостійності й активності, збільшувати інтерес учнів до вивчення фізики, розкривати перед учнями явища реального світу – залучити їх у процес пізнання. Будувати думку учня, розкривати перед ним горизонти науки, формувати в нього науковий світогляд – все це важливі завдання, що стоять перед учителем фізики сучасної середньої школи. Розв’язати всі ці завдання можна лише глибоко усвідомивши основні закономірності засвоєння учнями фізичних знань [41, 4].

2.3. Пропедевтичний підхід у вивченні характеристик фізичних тіл

Синтез деяких означень і розглянутих положень проведених у першому розділі, приводить до поняття “фізична величина”, яке розуміє під собою узагальнення знань учнів навколо ідеї математичного опису фізичних явищ та явищ природи. Крім того, в природознавстві і фізиці повинен дотримуватись

єдиний підхід при вивченні всіх фізичних величин, що забезпечить для кожної з них наступність, єдність і цілісність: логіки введення; форми визначення; вимог до засвоєння та формування загального поняття.

Почнемо з найпростіших фізичних величин, які характеризують фізичні тіла. Вивчення будь-яких явищ в курсі природознавства не обійдеться без характеристик тіл, вперше з ними учні знайомляться в повсякденному житті, та в молодших класах. Якщо розглядати основну школу, то перший розділ природознавства “Тіла, речовини та явища навколо нас”, розрахований на 15 годин, вміщує в собі найпершу тему - “Тіла навколо нас. Характеристики тіла, їх вимірювання”.

Невід’ємною частиною змісту багатьох наук є поняття “тіло” та його характеристики: лінійні розміри, маса, об’єм, густина речовини тіла, які є першими пропедевтичними знаннями з фізики в темі “Тіла і речовини, що оточують людину”. В процесі навчання учнів, необхідно приділити увагу процесу формування не тільки питанням методики вивчення конкретних властивостей тіл, а й забезпеченню загального підходу до вивчення цих характеристик. Для реалізації наступності в методиці формування понять, як показує практика, доцільно використати плани узагальнюючого характеру, за якими розкривається суть того чи іншого поняття, закону тощо. Бо саме вони є складовою частиною змісту і понять основ всіх природничих наук. Оскільки, вище зазначені характеристики тіл є фізичними величинами, то можна запропонувати такий план розповіді узагальнюючого характеру як для пропедевтичного так і для основного курсу фізики:

- властивість, яку характеризує дана фізична величина;
- її означення;
- формула, покладена в основу означення (в залежності від класу в якому розглядається дана фізична величина), зв’язок з іншими величинами;
- одиниці фізичної величини;
- способи її вимірювання.

Фізичні величини, що характеризують властивість тіл займати ту чи іншу частину простору – найпростіші, з ними учні зустрічаються найчастіше як в повсякденному житті, так і в навчанні. Найперші та найбільш сприятливі можливості для формування понять про характеристики тіл з'являються на уроках природознавства. До того ж, з основними характеристиками, учні стикаються значно раніше, ще в дошкільному віці, бавлячись з іграшками, дитина дізнається, що вони можуть бути різної маси, довжини, об'єму. Отже, перше практичне ознайомлення з основними характеристиками тіла починається, ще з іграшок та оточення дитини.

Велика кількість фізичної інформації, яку учні отримують в дошкільному віці та в початкових класах за програмою, є стихійною і далеко не завжди приводить до їх правильного розуміння. Тому, завдання предмета природознавство, як першої дисципліни, яка відповідає за формування фізичних понять, властивостей предмету оточуючого світу – дати узагальнені поняття за загальним планом, про розміри, про об'єм, про масу і звести ці відомості в певну систему. Підготовка буде вважатись вдалою якщо учні мають:

- 1) знання основних одиниць Міжнародної системи величин (СІ),
- 2) знання кратних і часткових одиниць величин та їх позначення, вміння перетворювати та знаходити кратні одиниці в основні і навпаки;
- 3) знання, що процес вимірювання – це експеримент (дослід) для знаходження значення фізичної величини за допомогою спеціальних технічних засобів;
- 4) практичне ознайомлення з методами порівняння з мірою:
 - лінійка з поділками – міра довжини, для вимірювань лінійних розмірів;
 - мензурка та вимірювальний циліндр – міра місткості, для вимірювання об'єму.
- 5) ознайомлення на практиці з приладами порівняння (компараторами) – рівноплечими терезами, які порівнюють масу тіла з мірами маси (гирями);

б) вивчення правил користування засобами вимірювальної техніки.

Під час введення в 5-му класі основних характеристик тіла, необхідно, перш за все, досягти правильного розуміння означення “тіла”, бо це поняття для учнів нове і, як показує практика, у дітей асоціюється тільки з живою істотою. В підручнику “Природознавство” авторів Коршевнік Т. В., Баштовий В. І., ми це спостерігаємо: “Тілом учені називають усе живе і неживе, що створено природою чи зробила людина”, після чого діти наводять приклади тіл, тим самим переконуються, що “тіло” має набагато ширше значення ніж вони собі уявляли. Нажаль, далеко не з кожного підручника за 5-й клас діти можуть відповісти собі на запитання: “Що називається тілом?”

Оскільки перші відомості про основні одиниці вимірювання та дії з ними розпочинаються ще в початковій школі, тому для учнів 5-го класу не є новими. На цьому етапі відбувається розуміння того, що процес вимірювання – це експеримент, який проводиться для знаходження значення фізичної величини за допомогою спеціальних технічних засобів. Вивчення правил користування засобами вимірювальної техніки відбувається саме в п’ятому класі.

При введенні поняття про лінійні розміри, треба, перш за все, дати чітке визначення цьому поняттю (лінійні розміри – довжина, ширина, висота). А не ототожнювати лінійні розміри з довжиною [182, с. 19], чи зовсім не пояснювати, що ж таке ми повинні визначати вимірювальними приладами, коли говоримо про розміри тіла. При розгляданні цієї теми вчитель повинен звернути увагу на те, що в минулому столітті в різних країнах користувалися різними одиницями вимірювання довжини. Різноманітність одиниць вимірювання ускладнювала розвиток торгівлі. Багато країн прийшли до згоди – запровадити одну єдину систему мір, в якій основною одиницею довжини взято метр. Було виготовлено еталонний метр, який зберігається в Міжнародному бюро мір і ваги у французькому місті Севрі біля Парижа. На кінцях еталона нанесені рисочки, відстань між якими відповідає одному метру.

Слід показати в класі лінійку довжиною в 1 метр, а на класній дошці накреслити відрізок прямої лінії такої довжини. Розглядаючи різні масштабні лінійки, учням треба відповісти на такі типові запитання: У скільки разів 1 см більший від 1 мм? Скільки сантиметрів у 1 дм? і т. д. Та виконати практичне завдання – виміряти довжину і ширину аркуша паперу із зошита – виконують усі учні. Однаковість завдання дає змогу швидко виявити помилки. Під час роботи треба пояснити, яких правил слід дотримуватися, звернути увагу на правильність положення лінійки щодо кінців вимірюваного предмета, положення ока при відліку поділок. Доцільним буде також наголосити про точність вимірювання.

Після цього можна перейти до наступної фізичної характеристики тіла – об'єму. Тіло будь-якої форми має об'єм. Якщо тіло прямокутної форми, то для знаходження його об'єму необхідно перемножити значення його довжини, ширини і висоти. Після введення формули можна запропонувати виконати завдання – знайти об'єм вашого підручника. Окремо, треба зупинитися на знаходженні об'єму тіл неправильної форми, з цією метою треба сказати, що вимірювання об'єму відбувається, ще й за допомогою мір місткості (мензурки і вимірювального циліндра), при ознайомленні з засобами вимірювання об'єму тіл неправильної форми, необхідно перейти до вивчення будови мензурки і вимірювального циліндра, супроводжуючи це відповідними демонстраціями. Доречним буде повідомити про одиниці вимірювання об'єму - метр кубічний, літри та мілілітри. Саме в 5-му класі формується перше наукове розуміння цієї фізичної величини. Тому, сформувати знання треба так, щоб учень під час навчання фізики в 7-9 класі їх тільки доточував і не змушений був би переучуватися.

Згідно з діючою навчальною програмою, поняття про масу розглядається в сьомому класі, під час вивчення розділу “Взаємодія тіл. Сила” та у дев'ятому класі, при вивченні руху і взаємодії та законів збереження в механіці. Під час навчання на основі дослідів і спостережень установлюють, що всі тіла мають

властивість гравітаційно взаємодіяти з іншими тілами (або всі тіла мають властивість – інертність), потім роблять висновок про те, що існує ще міра цієї властивості, яку називають масою тіла. Така методика введення поняття про масу тіла формує неправильні уявлення про те, що всі тіла мають властивість – інертність (або гравітацію), а окремо ще існує фізична величина – маса, яка є мірою (характеристикою) цієї властивості. Не обґрунтовується, чому масу тіла як властивість зберігати свою швидкість можна вимірювати за допомогою терезів, адже цим методом вимірюється властивість тіла гравітаційно взаємодіяти із Землею [41].

В основній школі учні опановують суть основних фізичних понять, оволодівають науковою термінологією, в них розвиваються експериментальні вміння, та курс фізики основної школи ґрунтується на пропедевтиці фізичних знань, тому правильна методика введення поняття про масу повинна розпочинатись ще з п'ятого класу. У 5-му класі здобуті фізичні знання розвиваються в основному завдяки дослідно-експериментальній діяльності, а головне, набувають емпіричного сенсу окремі фізичні терміни (одним з яких є маса).

Таким чином, при побудові пропедевтичного вивчення маси в курсі природознавства 5-го класу, необхідно орієнтуватися на те, щоб:

1. В розділі №2 “Всесвіт” торкнутися питання гравітаційної взаємодії або всесвітнього тяжіння (необхідно додатково ознайомити з поняттям “сила тяжіння”). Краще, це буде зробити під час розгляд дання теми: Планети. Сонячна система. Рух планет навколо Сонця. Пояснити дітям, що не лише Земля, а й будь-яке тіло має властивість притягувати тіла. Наприклад, Земля й усі інші планети притягуються Сонцем, і тому рухаються навколо нього. Так, наприклад, Нептун, дуже далека від нас планета, яка повільно обертається майже на краю сонячної системи, шле нам свій “привіт” притяганням Землі із силою в 18 мільйонів тонн. Тобто розглядаючи сонячну систему діти можуть чітко зрозуміти силу всесвітнього тяжіння.

Притягуються один до одного й інші тіла, наприклад, дві людини, що стоять на відстані 2-х метрів один від одного, притягаються один до одного з такою ж самою силою, з якою важок масою в 0,000001 грама давить на шальку терезів, звісно ж що тільки що не кожен ваги здатні, навіть, зафіксувати таку малу масу.

2. При введенні поняття маси як характеристики тіла під час вивчення теми: “Тіла, речовини та явища навколо нас” ми розглядаємо масу саме як властивість тіла гравітаційно взаємодіяти з іншими тілами на прикладах пов’язаних з повсякденним життям, не наголошуючи при цьому на самому визначенні “маса”. Наприклад, маса колоди дерева в багато разів більша маси поліна з цього ж самого дерева. Таким чином, маси однорідних тіл тим більші, чим більшим є об’єм цих тіл. Якщо об’єми рівні, то й рівні маси. Так, наприклад, коли маси 2-х залізних шматків, однакового об’єму рівних між собою, підвісили до двох кінців лінійки, то вона розмістилась горизонтально. Якщо до одного кінця лінійки підвішують тіло з невідомою масою, а до другого – гирі, маси яких відомі, при цьому підбирають такі гирі, щоб лінійка розмістилась горизонтально, тоді невідома маса тіла дорівнює масі гир. За таким принципом діє прилад для вимірювання маси тіл – терези. Терези дають змогу домогтися того, щоб притягання до Землі тіла з невідомою масою і гир, маси яких відомі, було однаковим. Процес вимірювання маси тіла за допомогою терезів називають зважуванням тіла. Одиницею маси є кілограм (*kg*), один кілограм – це маса еталона (зразка) кілограма [39, 41].

Таке споріднення фізики з природознавством учні відчують ще більше, коли в 7-му класі, згідно з навчальною програмою, вводиться вперше вже в фізиці поняття про масу тіла. І вводиться означення маси – властивість тіла гравітаційно взаємодіяти з іншими тілами. Потім, під час вивчення розділу розділу “Взаємодія тіл. Сила”, маса розглядається саме, після вивчення явища інерції, поняття про масу вводиться саме як властивість тіла зберігати стан спокою або рівномірного прямолінійного руху за відсутності дії на нього інших

тіл. На основі цього аналізу робимо висновок про існування властивості тіл зберігати власну швидкість і вводимо назву цієї властивості – маса тіла (інертна маса тіла).

Обов'язково, в дев'ятому класі треба підвести з учнями підсумок всього вивченого і сказаного про масу. Маса тіла – фізична величина, яка в одних явищах (інерція) проявляється як властивість тіла зберігати стан спокою або рівномірного прямолінійного руху за відсутності дії на нього інших тіл, в інших явищах (тяжіння) – як властивість тіла гравітаційно взаємодіяти з іншими тілами. Масу тіла можна вимірювати або за зміною швидкостей тіл при їх взаємодії, або за гравітаційним притяганням, наприклад до Землі. При цьому результат вимірювання буде однаковим.

Як зазначалося вище, пропедевтичне знання про масу не можливо правильно сформулювати без елементарних відомостей про силу тяжіння, крім того, багато фундаментальних питань, які розглядаються на уроках природознавства пов'язані з рухом (рух планет, рух вітру, води, людини та інше.), постійні зміни якого відбуваються під впливом сили. Поняття “сили” – є одним з основних в фізиці, але про нього абсолютно не “згадують” в курсі Природознавства. Так, наприклад, відсутність елементарних відомостей про силу тяжіння, не дає можливості пояснити учням: чому річки та водоспади течуть з гори вниз, а з хмар випадають різні опади. Чому падають до долу усі не закріплені на поверхні Землі предмети? Під час вивчення розділу “Всесвіт” без елементарного уявлення про “силу” учням не вдасться зрозуміти чому ж Земля і всі інші планети Сонячної системи втримуються навколо Сонця. Місяць не падає на Землю і супутники всіх інших планет утримуються навколо кожної з них.

П'ятикласник не знатиме, що без тертя ні люди, ні тварини не могли б ходити по землі, навколо б все ковзало і котилося. Шорсткі лапки комахам необхідні для збільшення сили тертя – покращують зчеплення їх з поверхнею, а гладкі тіла риб вкриті слизом – зменшують їх тертя об воду. Що в'юнкі рослини

завдяки тертю чіпляються за найближчу опору та утримуються на ній. Деревина вигинається від вітру, але не ламаються завдяки силі пружності.

Крім того, поняття “сила” буде легко сприйматись молодшими підлітками, бо цю фізичну величину можна легко вимірювати на уроці.

Але, як підказує практика, без цих елементарних відомостей, учні сьомого класу будуть пов’язувати силу лише з м’язовою напругою частин тіла, або, в кращому випадку, з “силою удару” гравця по м’ячу. Відсутність пропедевтичного вивчення сили в курсі природознавства негативно впливає на формування в учнів цілісної природничо-наукової картини світу.

За оновленою програмою, поняття густини в природознавстві не розглядається, але ця характеристика тіла подається в підручнику авторів Т. В. Коршевичук, В. І. Баштовий, в “сторінці ерудита”. Отже, через відсутність густини в оновленій програмі, вивчення цієї характеристики тіла відбуватиметься за розсудом вчителя.

Під час пропедевтичного введення поняття густини в 5-му класі, задача вчителя – подати правильне розуміння фізичного змісту цієї величини. Головне, на що треба звернути увагу – густина це не властивість самого тіла, а характеристика речовини з якого складається тіло, тому перед тим як вводити це поняття спочатку необхідно провести чітку різницю між поняттями речовини і тіла. Дуже часто під час введення поняття густини, порівнюють маси тіл однакового об’єму з різних речовин, але цей метод майже завжди використовується під час вивчення густини в 7-му класі та наводяться аналогічні приклади в підручнику. Тому в 5-му класі, ми підемо трохи іншим шляхом, враховуючі вікові особливості учнів та їх знання. Почнемо з експерименту. В дві однакові мензурки покладемо приблизно $\frac{3}{4}$ заввишки вати. Після чого покажемо, за допомогою зважування на терезах, що їх маса однакова, однаковим є і її об’єм, (його учні самостійно візуально мають змогу знайти за ціною поділки на мензурці). Потім, дном меншої в діаметрі пустої мензурки або іншим товкачем обережно стискаємо вату в другій мензурці так,

щоб її об'єм зменшився в 3-4 рази. Учням задається питання: в якій мензурці вата розташована густіше, або щільніше і у скільки разів? Густина вати можна порівнювати по об'ємам, бо маси їх однакові. Якщо маси вати різні, то необхідно виділити рівні об'єми (наприклад, по 1 см^3) й потім порівняти їх маси. В нашому випадку маса вати дорівнює в кожній мензурці по 60г. Об'єм вати в одній мензурці 600 см^3 , а в іншій – 200 см^3 . Маса одного кубічного сантиметра вати в першій мензурці дорівнює 0,1 г, а в другій – 0,3г. Саме це і буде чисельним значенням густини вати. Тобто, густина вати в другій мензурці в три рази більша ніж у першій. Таким чином, щоб обчислити густина, потрібно значення маси тіла поділити на його об'єм. А одиниці вимірювання густини – кілограм на метр кубічний ($\text{кг}/\text{м}^3$), або грам на сантиметр кубічний ($\text{г}/\text{см}^3$).

Отже, розгляд характеристик тіла та їх цілісне сприйняття повинно призводити учнів до розуміння того, що яким би тіло не було, його можна виміряти і порівняти з іншими тілами за розмірами, об'ємом, масою, густиною. Розробляючи план і методику вивчення характеристик тіла в курсі природознавства та фізики в основній школі, треба обов'язково намагатись, як найефективніше будувати навчальний процес, підводити учнів до розуміння фізичних величин так, щоб вони могли виявити максимум самостійності й активності. Наше педагогічне завдання – розкрити перед учнями явища реального світу, залучити їх у процес пізнання та сформувати в них цілісність сприйняття.

Говорячи про методику вивчення характеристик фізичних процесів і явищ, слід враховувати, що основна структура курсу фізики побудована таким чином: явища, що вивчаються розташовані в порядку ускладнення форм руху матерії. А саме, від механічних і теплових явищ до електромагнітних і світлових. Цієї узгодженості необхідно дотримуватись і в пропедевтичному курсі фізики, щоб методика вивчення характеристик фізичних об'єктів в курсі природознавства і фізики в основній школі складала визначену систему для

формування в учнів цілісних уявлень і понять про навколишній світ, про фізичні явища, які вони постійно спостерігають у повсякденному житті [41].

2.4. Забезпечення наступності при вивченні фізики та природознавства в ході позаурочної роботи

Сьогодні, орієнтована на новий результат нова українська школа, вимагає нових підходів до забезпечення її якості, знаходить своє адекватне відображення у реалізації принципу наступності не тільки під час уроку, а й інших додаткових формах організації навчання природознавства і фізики. Підтверджує це і багаторічний педагогічний досвід, який показав, що інтенсивний розвиток школяра відбувається не тільки на уроці, а й в позаурочний час в атмосфері вільного спілкування, дозвілля.

Незважаючи на те, що основною формою організації навчання є урок, для формування цілісної картини світу, встановлення в свідомості учнів правильних взаємозв'язків і залежностей, що існують у природі, а також для оволодіння учнями методами дослідження об'єктів живої та неживої природи з метою розвитку пізнавального інтересу, самостійності, інтелектуальних та практичних умінь, необхідно залучати додаткові форми організації навчання – позаурочну та позакласну роботу.

Оскільки, на вивчення природознавства за програмою відведено мало часу, до того ж, сьогодні (особливо в містах) життя учнів майже абсолютно ізольоване від природи – це породжує необхідність у систематичній позакласній та позашкільній роботі, особливо в 5-му класі. Крім того, для цієї групи учнів підліткового віку, характерний – бурхливий інтерес, допитливість, жага до нових знань, в свідомості виникає дуже багато питань, на які вони не можуть дати правильної відповіді, а інтернет-джерела – забезпечують їх не завжди надійними та перевіреними знаннями.

Позаурочна та позакласна робота – система організованих і цілеспрямованих занять, яку здійснюють учителі, вихователі органи дитячого самоврядування в школі після уроків, вона містить усі види і форми навчально-виховної роботи з учнями поза уроками та за межами школи, проводиться з метою розширення і поглиблення знань, умінь і навичок учнів, їх індивідуальних здібностей, самостійності, задоволення пізнавальних інтересів, запитів, виявлення талановитих і обдарованих учнів та створення умов для самоосвіти, самовиховання й самореалізації кожного з них.

Позакласна робота – організована на добровільних засадах діяльність учнів, яка здійснюється під керівництвом вчителя на основі як програмного, так і позапрограмного матеріалу. Виділяють такі основні функції позакласної роботи:

- освітньо-виховна;
- розвиваюча (розвиток творчого потенціалу – можливість здійснювати творчу діяльність під час вивчення предметів природничої галузі);
- додаток до базової компоненти знань нового змісту та фронту діяльності;
- “вертикальна” наступність – поліпшення змісту знань учнів основам інших навчальних дисциплін і формування їх в цілісну систему;
- формування стійкого інтересу до певних видів діяльності, взаємодія з іншими суб’єктами навчання;
- самоосвіта, самовиховання, самоорганізація, самореалізація;
- виявлення талановитих та обдарованих учнів;
- соціалізація та інтеграція особистості учня в соціальну систему.

Але, не слід плутати позакласну роботу з позаурочною, хоч вони нерідко переплітаються і доповнюють одна одну. На відміну від позакласної, позаурочна робота – обов’язкова для всіх учнів, вона пов’язана з курсом який вивчається (в нашому випадку – фізикою). Позаурочна робота – це така форма організації учнів, яка спрямована на виконання в позаурочний час завдань

передбачених програмою. В пропедевтичному курсі природознавство 5-го класу цей зв'язок з програмою, задля збереження принципу наступності, повинен базуватись не тільки на природознавстві, але й червоною ниткою “вшивати” в розуміння саме фізичну компоненту. Це не важко зробити під час виконання практичних робіт за індивідуальним або груповим завданням вчителя, під час систематичних спостережень, роботі на пришкольній навчально-дослідній ділянці.

Оскільки позакласна робота, ґрунтується на добровільній ініціативі та активності школярів, то вона потребує до себе більшої уваги з методичної точки зору, бо її зміст виходить за межі шкільної програми, вона має бути цікавою для учнів, сучасною, вдовольняти інтереси та запити учнів .

Вимоги до позакласної роботи з природознавства:

– добровільна участь учнів вимагає від педагогів ретельної підготовки до занять, що включає в себе: знаходження цікавих, сучасних, ще не відомих учням фактів, а також форм і методів проведення заняття, що сприятиме підвищенню зацікавленості та пізнавального інтересу учнів;

– кожен учень під час заняття повинен знайти для себе щось нове, корисне і захоплююче, вчитися проявляти ініціативу та набувати навички самостійно виконувати цікаву для себе роботу;

– ставити перед учнями завдання пошукового характеру для розвитку винахідливості, інтелектуального та творчого мислення;

– зв'язок практичної діяльності з навчальним процесом;

– зв'язок з життям та виховна діяльність, яка має спонукати учнів до участі в житті суспільства;

– інтенсифікація заняття шляхом використання ігрових форм.

В умовах школи важливого значення набуває формування в учнів у процесі позакласної роботи пізнавальних інтересів, спрямованих на розширення й поглиблення знань. Необов'язкове відвідування позакласних занять, автоматично робить акцент на важливість формування в учнів

пізнавального інтересу під час їх проведення. Тому, для більшої продуктивності та ефективності позакласної роботи, необхідно:

1) застосовувати метод проблемного викладання, частково-пошуковий і дослідницький;

2) використовувати різні види творчої діяльності;

3) застосовувати індивідуально-практичний підхід в процесі здобуття нових знань;

4) вчити учнів для вирішення проблемної ситуації користуватись методом логічного слідування;

5) максимально використовується принцип наочності, доступності, науковості, зв'язку навчання з життям;

б) реалізуються “горизонтальна” і “вертикальна” наступність навчання між природознавством і фізикою (та іншими предметами природничої галузі).

Вивчаючи виховний аспект у позакласній роботі (предметів природничої галузі) виділили такі чинники, як:

– забезпечення сприятливих умов для задоволення потреб учнів у реалізації творчих здібностей;

– розробка новітніх методик;

– допомагати розумінню та усвідомленню учнями основних законів і принципів будови Всесвіту;

– раціональне поєднання різних форм роботи з використанням елементів інновацій та можливостей міжнародного досвіду.

В методиці викладання виділяють різні форми позакласної роботи, наприклад: гуртки, екскурсії (позапрограмані), позаурочні читання, факультативні заняття, вікторини КВК, предметні вечори, тижні та інші. Позакласну роботу, в залежності від кількості учнів і періодичністю проведення, поділяють на індивідуальну, групову, масову та систематичну і епізодичну таблиця 2.4.1.

Таблиця 2.4.1

Види позакласної роботи

<i>Види позакласної роботи з фізики та природознавства в залежності від кількості учнів</i>		
Індивідуальна	Групова	Масова (гуртова)
Позакласне читання науково-популярної літератури, рефератів, повідомлень, підготовка проєктів та доповідей, участь у різних конкурсах типу “Левеня”; проведення домашнього фізичного експерименту.	Факультативні заняття, екскурсії (не заплановані програмою), групова або парна діяльність із застосуванням інноваційно-комунікаційних засобів (електронний планетарій, віртуальні екскурсії), спостереження-досліди, захист проєктів, випуск шкільної газети, проведення вікторин, ігр.	Олімпіади, тижні та декади фізики (природознавства); фізичний вечір; лекторій з фізики; науково-практичні конференції, КВК; симпозиуми, зустрічі з цікавими людьми.
Види позакласної роботи з фізики та природознавства в залежності від періодичності проведення.		
Епізодична (заходи, проводяться 1-2 рази на рік)	Систематична (постійно ведеться протягом року)	
Екскурсії, конкурси, конференції, змагання, виставки, предметні тижні, олімпіади, вечори та інше.	предметні гуртки, стінна преса, ігри, години цікавої фізики (природознавства), зустріч з видатними особистостями	

Одним із різновидів індивідуальної роботи є позакласне читання, яке розширює і поглиблює шкільну програму, задовольняє індивідуальні інтереси учнів, їх читацькі смаки, нахили. Самостійний вибір літератури учнем, робить індивідуальне позакласне читання одним із засобів формування його особистості, як розумової так і морально-естетичної. Починати треба з читання невеликих природничих оповідань, наприклад, таких, як оповідання Фелікса Кривіна, художню літературу, цікаву фізику Я. Перельмана, О. Качура, А. Ніконова, Криса Фери та інших. В класі, в загальному доступі, обов'язково повинен бути оновлений список літератури для позакласного читання. обговорення прочитаного – дуже важливе, бо розвиває в учнів вміння правильно висловлювати свої думки. Пропонуємо таку послідовність обговорення самостійно прочитаних книг під час проведення позакласної роботи курсу природознавство:

- пояснення вчителя, чому вибрана та чи інша книга природничого циклу;
- виступи учнів під час яких вони розказують, що саме їм сподобалось, а що ні, яку природничу (а саме, її фізичну компоненту) тематику розглянуто в даному літературному творі;
- обговорюють не зрозумілі моменти, вчитель вносить пояснення та своє заключне слово.

Предметні вечори проводиться як самостійний позакласний захід, є однією з форм масової епізодичної позакласної роботи і розглядається як один з варіантів розумового дозвілля учнів. Предметні вечори повинні носити інтегрований характер та бути спрямованими на встановлення між предметних в'язків, наук природничої галузі. Такі вечори сприяють розширенню кругозору учнів, стимулюють самостійність їх думки, дозволяють проявити творчу індивідуальність, артистичність.

Екскурсії – масова та епізодична форма позакласної роботи, яка виникла наприкінці XVIII – початку XIX століття, не втратила своєї актуальності і сьогодні. Вступні екскурсії проводяться на початку вивчення навчального

матеріалу для того, щоб зацікавити учнів в тому чи іншому розділі курсу, частково ознайомити з фізичними явищами та об'єктами, які треба вивчити в класі і розширити життєвий досвід учнів. Заклучні екскурсії проводяться після вивчення певного питання, теми, чи розділу курсу з метою закріплення і узагальнення вивченого матеріалу, поглиблення і розширення набутих знань, їх конкретизування. Кожна така екскурсія повинна вносити нові відомості про застосування фізичних законів, явищ у сучасному виробництві і техніці.

Клуб веселих та кмітливих – це така форма організації позакласної роботи, яка за тематикою може охоплювати різні природничі науки (природознавство, хімію, біологію, фізику тощо). Це сприяє розвитку між предметних зв'язків, цілісного сприйняття природи та вміння творчо трансформувати теоретичні знання, переосмислювати добре відому інформацію, застосовувати практичні вміння і навички у нестандартних ситуаціях.

Вікторина має відносно просту методику проведення, розглядається, як різновид гри, вона передбачає сукупність диференційованих питань з урахуванням психолого-педагогічних, вікових особливостей учнів, та змісту шкільної програми. Завдяки вікторині, вчитель може діагностувати рівень засвоєння навчального матеріалу та обсяг знань учнів, формувати стійку позитивну мотивацію.

Незважаючи на те, що обидві форми організації (вікторина та клуб веселих і кмітливих) містять у собі елементи гри, послідовність питань під час їх проведення визначається логікою відповідей на такі питання:

1. Що таке навколишній світ та які основні поняття його матеріалістичної концепції?
2. Як людина сприймає та пізнає навколишній світ?
3. Які основні закономірності зв'язків людини з навколишнім світом?
4. Які основні причини природних явищ?

Матеріал крім того, що повинен бути “прив’язаним” до повсякденного життєвого досвіду учнів, – треба, ще щоб відповіді на підібрані питання базувались на фізичному матеріалі, або його елементах.

Інтерес учня до пізнання в позакласній роботі відіграє подвійну роль, з одного боку інтерес дитини до пізнання – своєрідний епіцентр розвитку учня, який впливає на його увагу, пам’ять, мислення, волю, емоції, самореалізацію і самовдосконалення. З іншого боку, коли згасає інтерес учня, то одразу втрачається і його чинний суттєвий вплив на пізнання.

Основою формування елементарних фізичних понять та уявлень є безпосереднє сприймання учнями предметів і явищ природи. Для розуміння взаємозв’язків між фізичними явищами та діяльністю людей важливо направити учнів саме на пошуки причин, які викликають зміни в природі. Це можливо лише за умови цілеспрямованого спостереження за протіканням того чи іншого явища в живій природі, або під час виконання досліду. Вдома, на вулиці після школи і під час канікул дітей оточують різні фізичні явища, за якими вони мимоволі спостерігають, але їх спостереження безсистемні, в кращому випадку – лише споглядальні. Здебільшого учні абсолютно не звертають увагу на перебіг тих чи інших явищ, вони їх, навіть, не виділяють, не звертають уваги на характерні їх ознаки, не помічають взаємозв’язків між ними і не вміють пояснити зміни, що відбуваються довкола. Для цього необхідно встановити більш щільний зв’язок теорії з практикою, який нам може вдало забезпечити такий вид позакласної роботи, як факультативне заняття.

Саме факультатив дозволяє більш повно відобразити в освіті сучасні досягнення науки і техніки, більше часу виділити творчим завданням, які прекрасно розвивають логічне мислення і гнучкість думки. Ці заняття повинні навчити учнів аналізувати та пояснювати явища, бачити їх фізику навколо нас і на кожному кроці. Завдяки факультативу в учнів формується навик самостійного поповнення знань, що є дуже важливим.

До основних педагогічних завдань факультативних занять з фізики на пропедевтичному етапі її навчання, відносяться:

- задоволення та розвиток інтересу учнів до фізики і техніки і явищ, які відбуваються в оточуючому світі;
- розвиток здібностей і нахилів учнів, поглиблення знань;
- формування навичок самоосвіти і творчої праці та інших вмінь і навичок корисних в майбутній практичній діяльності учнів;
- забезпечення максимальної самостійності навчальної роботи учнів;
- широка індивідуалізація завдань (індивідуальний підхід);
- застосування методів дослідницької роботи;
- використання проблемного підходу, раціонального поєднання форм і методів навчання;
- здійснення професійної орієнтації;
- збудження інтелекту, волі і почуттів;
- встановлення зв'язку навчання з досягненнями науки і практики [113].

Призначення факультативного заняття – виявити тих учнів, які цікавляться природничими науками, зокрема фізикою та мають до них нахил.

Головна особливість факультативних занять – їх дидактична і виховна спрямованість. Виховання стійкого пізнавального інтересу як риси характеру, інтересу до науки, до пізнання – їх головна мета.

Специфічні особливості і переваги факультативних занять в курсі природознавство:

- добровільність відвідування;
- факультативні заняття проводять за спеціальними програмами (Міністерства освіти і науки України або авторськими (підготовленими досвідченими вчителями));
- творчий підхід до вибору форм занять, який враховує потреби і вікові особливості даної групи учнів;

– організація занять на принципі підвищеного інтересу, мала кількість учнів у групі і об'єднання їх за ознакою спільних інтересів;

– під час проведення факультативних занять використовується найбільш цікавий навчальний матеріал, методи навчання, які активізують мислену діяльність учнів;

– факультативні заняття більш повно дозволяють здійснити дослідницький підхід до вивчення учнями фізичних явищ і творче застосування ними фізичних законів на практиці.

Отже, факультативні заняття в курсі природознавство – найдійовіша форма поглиблення і розширення теоретичних і практичних знань учнів з природничих наук, вони розширюють їх широту уявлень, ерудицію, розвивають мислення, творчі здібності, навички наукового дослідження та дедуктивного міркування, виховують інтерес до предметів природничої галузі загалом і фізики зокрема.

Оскільки сьогодні, методика проведення факультативних занять пропедевтичного циклу фізики в п'ятому класі не запропонована Міністерством освіти і науки України, також відсутні і авторські методики, нами була зроблена спроба розробити факультативний курс “Фізична Абетка”. Ці заняття даного курсу можуть охоплювати окремі, чи всі паралельні п'яті класи школи. Головне те, що вчитель повинен уміло використовувати основні проблеми курсу, підбирати потрібну літературу та обладнання для проведення досліджень, розподіляти завдання між учнями, визначати тематику практичних занять, проводити заняття з достатньою активністю. Правильно організоване факультативне заняття сприяє формуванню в учнів пізнавальних інтересів, допитливості, творчої уяви, спрямованих на розширення та поглиблення знань, що, в свою чергу, є одним із засобів всебічного розвитку учня.

2.5. Інтегрований факультативний курс “Фізична абетка”

Розроблений і запропонований нами факультативний курс “Фізична абетка” призначений для формування цілісної наукової картини світу в учнів. Він спрямований на пропагування фізичних знань серед учнів і розвиток інтересу до фізики як науки, він допоможе зрозуміти, що фізика – це не тільки наукові книжки, складні прилади та задачі, великі лабораторії. Фізика – це дуже цікава і захоплююча наука. А фізичні досліди можна робити з усього, що потрапить під руки: з картоплиною, повітряною кулькою, лимоном, цвяхом, олівцем, шматками паперу и навіть з краплями води – все згодиться для дослідів [42].

Учні в 5-6 класах мають бажання знати все про навколишній світ, про себе. В цьому віці у них виникає сильне бажання пізнавати оточуюче їх середовище, розуміти явища і процеси, які відбуваються в природі, взаємодіяти з цим середовищем. У результаті цього, саме в підлітковому віці в учнів виникає багато запитань, відповіді на які їм дуже хочеться знайти. Знайшовши їх своєчасно, учні цим стимулюють свою допитливість, у них виникає непомірне бажання навчатися далі, вивчати нове, щоб знаходити відповіді на все нові і нові питання. Саме ці чудові якості дитячого світосприйняття я намагалась використати в традиційному навчанні фізики, а саме на факультативному курсі “Фізична абетка”. Цей курс стимулює допитливість дитини і розвиває її творче мислення [42, 50].

Основною метою курсу є:

- формування знань про фізичні явища і процеси, пояснення їх вияву в навколишньому світі та встановлення причинно-наслідкових зв’язків між ними;
- розвиток умінь і навичок спостерігати й аналізувати фізичні явища і процеси;
- самостійне застосування фізичних знань у різних життєвих ситуаціях, а відтак підвищення інтересу до вивчення фізики та природознавства.

Програму курсу складено за фізичними явищами: світловими, магнітними, електричними, тепловими, звуковими, механічними, оглядове знайомство з якими відбувається на уроках “Природознавство” ще в першому семестрі та в молодшій школі. Кожне фізичне явище розглядається окремо. У програмі зосереджено увагу на тих питаннях з фізики, з якими учні повинні бути ознайомлені ще до вивчення її систематичного курсу, для того щоб розуміння навчального матеріалу з курсу “Природознавство” було для них більш посильним і доступним. Крім того, було значно поглиблено й розширено знання, що пов’язані зі світловими, електричними, магнітними, тепловими та механічними явищами для доступнішого й свідомого сприйняття п’ятикласниками таких розділів з курсу, як “Тіла, речовини та явища навколо нас”, “Всесвіт”, “Земля – планета сонячної системи”. Глибоке розуміння фізичної компоненти програмного матеріалу курсу “Природознавство” створить міцну основу для подальшого вивчення фізики в основній школі, допоможе учням застосовувати здобуті на факультативних заняттях знання на уроці, чим значно підвищить загальний тонус класної роботи [42, 50].

Вивчення кожного явища починається зі спостереження його в оточуючому світі. Уважний спостерігач може відмітити в протіканні кожного явища багато деталей. Це спостереження формує здатність мислити проводити аналогію, розвивати уяву. Здобувши нові знання, учням підліткового віку весь час кортить використати їх у практичній діяльності, тому під час кожного заняття пропонується провести ряд не складних дослідів, які навчатимуть дитину самостійно спостерігати, аналізувати факти, робити логічні висновки. Така діяльність буде задовольняти реальну потребу дітей 5-6 класів у пізнанні навколишнього світу таблиця 2.5.1.

Таблиця 2.5.1

Програма інтегрованого факультативного курсу “Фізична абетка”

Зміст навчального матеріалу	Форми організації пізнавальної діяльності	К-сть годин
<p>Розділ I . ВСТУП</p> <p>1. Фізика навколо нас.</p> <p>1.1. Експерсія в кабінет фізики.</p> <p>1.2. Явища навколишнього Світу</p> <p>1.3. Правила безпеки під час роботи в кабінеті фізики.</p>	<p><u>Експерсія:</u></p> <p>1) Фізика навколо нас.</p>	<p>1</p>
<p>Розділ II . СВІТЛОВІ ЯВИЩА</p> <p>2. Оптичні явища.</p> <p>2.1. Джерела світла;</p> <p>2.2. Світловий потік, світловий промінь.</p> <p>3. Закони поширення світла в однорідному середовищі (Практична робота №1)</p> <p>3.1. Прямолінійне поширення світла</p> <p>3.2. Тінь та півтінь.</p> <p>3.3. Відбивання світла.</p> <p>4. Заломлення світла. Веселка. Кольори.</p>	<p><u>Оглядові лекції:</u></p> <p>1) Значення світлових явищ для живих організмів</p> <p>2) Відбивання, поглинання світла</p> <p><u>Евристична бесіда з практичними завданнями:</u></p> <p>1) Пригоди сонячного променя в призмі</p> <p><u>Практична робота №1</u></p> <p>Спостереження за тінню та півтінню предмета на екрані.</p>	<p>3</p>
<p>Розділ III. ТЕПЛОВІ ЯВИЩА</p> <p>5. Температура, її вимірювання</p> <p>5.1. Теплова рівновага.</p>	<p><u>Евристична бесіда з практичними завданнями:</u></p>	<p>4</p>

Зміст навчального матеріалу	Форми організації пізнавальної діяльності	К-сть годин
<p>5.2. Термометр.</p> <p>6. Практична робота №2</p> <p>7. Агрегатні перетворення рідини.</p> <p>9.1. Плавлення і кристалізація;</p> <p>9.2. Випаровування і конденсація.</p> <p>8. Вологість повітря</p> <p>8.1. Пароутворення</p> <p>8.2. Насичена пара</p> <p>8.3. Вимірювання вологості.</p>	<p>1) Температура і її вимірювання</p> <p>2) Умови агрегатних перетворень</p> <p>3) Вологість повітря. Психометр. Гігрометр</p> <p><u>Практична робота №2</u></p> <p>Спостереження за процесом нагрівання і охолодження води.</p>	
<p>Розділ III . МАГНІТНІ І ЕЛЕКТРИЧНІ ЯВИЩА</p> <p>9. Магнітні явища: магнітне поле Землі; постійні магніти, їх полюса; компас</p> <p>10.Електричні явища: електричні явища в природі і техніці; два роди електричних зарядів; електризація тіл</p>	<p><u>Евристична бесіда з практичними завданнями:</u></p> <p>1) Земля – великий магніт. Компас</p> <p>2) Електричні явища в природі і техніці. Як добути трохи електрики?</p>	2
<p>Розділ VI. МЕХАНІЧНІ ЯВИЩА</p> <p>11.Механічний рух тіл</p> <p>12.1 Механічний рух</p> <p>12.2.Шлях, траєкторія</p> <p>12.3. Рівномірний рух (обертання Землі навколо Сонця та навколо своєї осі).</p> <p>12.4. Різноманітність руху в</p>	<p><u>Оглядові лекції:</u></p> <p>1) Механічний рух в живій і неживій природі</p> <p>2) Спостереження за дією сил пружності, тертя і тяжіння в живій природі</p> <p>3) Природа тиску, його</p>	6

Зміст навчального матеріалу	Форми організації пізнавальної діяльності	К-сть годин
<p>природі.</p> <p>12.Інерція.</p> <p>13.1. Інерція в тваринному і рослинному світі.</p> <p>13.Взаємодія тіл</p> <p>14.1.Сили в живій природі.</p> <p>14.Тиск.</p> <p>15.1 Тиск рідин</p> <p>15.2 Тиск газів</p> <p>15.3 Атмосферний тиск.</p> <p>15.Робота</p> <p>16. Енергія.</p>	<p>вплив на живі організми</p> <p>4) Механічна робота</p> <p>5) Енергія, її перетворення</p> <p>6) Енергія в живій природі</p>	
<p>Розділ V. ЗВУКОВІ ЯВИЩА</p> <p>17. Звук</p> <p>11.1. Джерела звуку.</p> <p>11.2. Звукова хвиля.</p> <p>11.3. Звук у різних середовищах</p>	<p><u>Евристична бесіда з практичними завданнями:</u></p> <p>1) Звукові явища.</p>	<p>1</p>

У процесі засвоєння учнями запропонованих знань, звичайно, дуже важливу роль відіграє вчитель. Важливо не просто допомагати учням у проведенні дослідів, пояснювати незрозумілі слова, а й творчо доповнювати викладений матеріал, підтримувати їх ініціативу, прагнення висловлювати незвичайні здогади, щось робити по-своєму. Не слід обережувати учнів від помилок, нехай вони самі зрозуміють, що зробили щось неправильно і шукають інший шлях. Учителю не варто нав'язувати свої рішення, але потрібно бути завжди поряд з учнем, коли потрібна їм підтримка та порада. У результаті цього буде розвиватися спостережливість учнів, уміння помічати причинно-

наслідкові зв'язки між явищами і процесами, її фантазія. Користуйтеся можливістю показати учням силу розумової діяльності людини та її таланту.

Факультативний курс призначений для учнів загальноосвітніх навчальних закладів, учителів фізики, природознавства та студентів педагогічних університетів [42, 50].

2.6. Навчально-методичне забезпечення для реалізації принципу наступності при вивченні фізики в 5-7 класах

Як показав аналіз програм і підручників, у 5-му класі, пропедевтичне вивчення світлових явищ частково продовжується. Знання вміння і навички, якими учні оволоділи в курсі природознавства молодшої школи, вже необхідно систематизувати і узагальнити, щоб в подальшому використовувати їх як основу та фундамент при вивченні світлових явищ на кожному вищому ступені: природознавства 5-го класу й фізики основної школи.

Передбачається, що пропедевтичне вивчення світлових явищ в 5-му класі сприятиме узагальненню, розширенню і поглибленню природничих знань здобутих в молодшій школі, забезпечивши цим достатню основу для вивчення розділу “Світлові явища” в курсі фізики основної школи. Враховуючи, той факт, що за діючою програмою світлові явища в фізиці вивчаються вперше в 9 класі, то для забезпечення формування ключових і предметних компетентностей учнів через засвоєння системи інтегрованих знань про природу, курс природознавства повинен підготувати учнів до такого рівня:

1) називати основні світлові (оптичні) явища природи, вміти виділяти їх з розмаїття фізичних явищ, розуміти і пояснювати значення світлових явищ для життя на Землі, наводити приклади джерел і приймачів світла, виховувати вміння бачити красу навколишнього світу;

2) розуміти, що таке світловий потік, світловий промінь, однорідне середовище. Прямолінійне поширення світла . пояснює утворення тіні та півтіні, причину Сонячних і Місячних затемнень. Відбивання світла;

3) розрізняти падаючий, відбитий і заломлений промені, характеризувати кольорову гамму світла, здатні спостерігати прямолінійне поширення світла в однорідному середовищі, відбивання світла, заломлення на межі двох середовищ, утворення кольорової гами світла.

Доповнюючи пропедевтичне вивчення світлових явищ в курсі природознавства факультативним курсом, ми тим самим забезпечимо більше розкриття змісту основних фізичних понять, системність знань засвоєваних учнями, доступність відповідного навчального матеріалу для даної вікової категорії. Так, наприклад, для узагальнення та інтеграції знань, отриманих в молодших класах про значення світлових явищ в нашому житті та житті нашої планети ми пропонуємо групу факультативних занять. Розглянемо на прикладі створених нами уроків інтегрованого курсу “Фізична абетка”, розділу світлові явища.

Тема заняття: “Значення світлових явищ для живих організмів”

Мета: познайомити з особливостями світлових явищ та їх значенням для життя на Землі, сформувані в учнів поняття про джерела світла, виховувати вміння бачити красу навколишнього світу.

Обладнання та матеріали: фотографії, схеми, плакати, що дозволяють ілюструвати природу світла, джерела, його значення і вплив на живі організми, компакт-диск з медіа-супроводом. Базові поняття і терміни: світло, джерела світла, дія світла.

Хід уроку

I. Організаційна частина.

II. Актуалізація опорних знань учнів.

З минулого заняття нам відомо, що *явище* – це зміни, які відбуваються з тілами.

– Згадайте, які явища називаються фізичними? Наведіть приклади.

– Назвіть види фізичних явищ і поміркуйте, до яких з них відноситься спалах блискавки, палаюче полум'я свічки та захід Сонця?

Тема нашого заняття: “Значення світлових явищ для живих організмів”

III. Вивчення нового матеріалу.

Найяскравіші та найкрасивіші явища природи, з якими ви зустрічалися в своєму житті - світлові. Пригадайте, які неповторні краски ми спостерігаємо, коли сходить чи заходить Сонце! А як тільки вражає блискавка у грозових хмарах та мерехтіння зір у нічному небі! А скільки радості нам доставляє поява веселки! А наскільки дивує оманливість і загадковість міражів та полярного сяйва! Всі ці явища роблять світ навколо нас чудовим, сповненим чарівності, краси і гармонії.

Фізичні явища, пов'язані з поширенням світла, називають **світловими**.

Роль світла в нашому житті не можна недооцінювати. Навіть, важко собі уявити життя без нього. Все своє життя людина орієнтується в просторі – вловлюючи звідусіль світло.

Жоден свій секрет природа не охороняла так ретельно, як секрет того, що ж таке світло. Раніше люди вважали, що воно наче щупальця виходить з очей і “обмацує” предмети. І тільки в 1038 році арабський учений Альгазен припустив, що світло йде не з ока до предмета, а навпаки – від предмета до ока. Зараз наші знання стали більш вірними, хоча дуже багато таємниць лишилося і досі. Фізика світлових явищ називається **оптика**. Тут ви зможете знайти відповіді на тисячі питань – про те, як бачить око, яким чином працює фотоапарат, мікроскоп, телескоп, чому і як сяють зірки та планети, як, куди і навіщо біжить світло та багато інших. Світло дозволяє нам пізнати навколишній світ. Підраховано, що 90% всієї інформації, що надходить до людини вона отримує за допомогою світла, яке діє на органи зору. Саме тому ми розпочнемо вивчення фізичних явищ зі світлових [50].

Вам не раз доводилось чути, що світло – джерело життя на Землі.

– А звідки воно береться?

Світло не виникає з невід куди, його випромінюють тіла, які називаються джерелами світла. З повсякденного життя ми знаємо, що світло випромінює Сонце, вогонь, електрична лампа, зірки на небі, світлячки та інші джерела.

А є тіла, такі як Луна, дерева, трава, стілець, зошит, які самі по собі не випромінюють світла. Ми бачимо їх тільки тому, що світло від будь-якого джерела, впавши на поверхню предмета, змінює свій напрямок і потрапляє в очі. Таким чином, ми можемо всі тіла, що нас оточують поділити на дві групи. До першої, належать тіла, які самі випромінюють світло тобто джерела. А до другої – тіла, які самі по собі не випромінюють світло, стають видимими тільки в присутності якого-небудь джерела світла [50].

Зараз підведіть погляд – і ви побачите стіни класу, дошку, меблі, дерева на дворі, небо, хмари. Але ж усі ці предмети не є джерелами світла! Чому ж тоді ми їх бачимо? Річ у тім, що всі вони відбивають світло. Саме тому, ми перестаємо бачити предмети, коли настає темрява – їм нічого відбивати.

Тепер стає зрозумілим, чому нам, землянам, здається, що Місяць “світиться” вночі, адже, астронавти, які неодноразово висаджувались на його поверхню ніяких джерел світла не знайшли. Таким чином, Місяць сам по собі, як ліхтар не світиться, не випромінює світла, а отже, не є джерелом. Тоді залишається лише одне пояснення його “світіння”: Місяць відбиває промені Сонця – єдиного джерела світла нашої планетної системи. І всі планети, що кружляють навколо нього, постають перед нами у відбитому світлі.

Джерела світла, бувають штучними і природними. Ті, які створила природа, називаються *природними*.

Наприклад, Сонце й зорі, розпечена лава, світлячки, деякі морські тварини.

Джерела світла, які створила людина, називаються *штучними*. Наприклад, свічка, ліхтарі, монітор комп’ютера, екран телефона, телевізора та інші.

Сонце – головне джерело світла на Землі. Багато стародавніх цивілізацій шанували його як творця всіх благ. Римляни, греки, єгиптяни, слов'яни шанували бога Сонця (кожен народ – свого) і поклонялися йому. Тому що світло є одним з основних факторів, що забезпечують існування всього живого на Землі.



Рис. 2.6.1

Щоб збагнути, яку величезну роль грає в житті людини Сонце, уявіть, що на Землі наступила вічна темрява. Яким би став наш світ? Для цього давайте з'ясуємо значення Сонця для підтримання життя на нашій планеті.

Розглянемо малюнок на якому зображено рослину (рис. 2.6.1). Виявляється, що будь-яка рослина може за допомогою своєї кореневої системи піднімати з ґрунту воду й розчинені в ній мінеральні речовини і цим постачати стебло і листя. Потім, рослини, якщо на них падає сонячне світло, поглинають з повітря вуглекислий газ, який виділяють всі організми на планеті [50].

З поглинутого вуглекислого газу та води, під дією світла в рослині утворюються і накопичуються необхідні для її життя органічні речовини (цукор, крохмаль, клітковина), внаслідок чого виділяється кисень, який по суті використовується іншими організмами для дихання. Цей процес називається – фотосинтез. І головну роль тут відіграє сонячне світло (рис. 2.6.2).



Рис. 2.6.2

Висновок: сонячне світло виробляє кисень, яким дихає все живе на планеті Земля.

Завдяки сонячному світлу рослини живуть та розмножуються і, тим самим, являються їжею рослиноїдним тваринам, які, у свою чергу, служать їжею для хижаків. Таким чином тварини і ми з вами своїм забезпеченим їжею життям на цій планеті зобов'язані теж сонячному світлу.

Висновок: завдяки сонячному світлу все живе на планеті Земля забезпечене їжею.

З 3-го класу вам відомо, що Сонце – це невичерпне джерело енергії. Кожну секунду сонячне світло приносить на нашу планету стільки енергії, скільки б її виділилося при згоранні 40 000 000 тон кам'яного вугілля!

Давайте спочатку з'ясуємо що ж таке енергія? Коли, наприклад, говорять – “енергійна людина”, то мають на увазі непосидючу, діяльну людину, яка встигає дуже багато зробити. З фізичної точки зору енергія – це здатність виконувати будь-яку роботу. Тому при здійсненні роботи ми завжди говоримо про втрату енергії. Розглянемо це поняття на прикладі автомобіля. Для того щоб надати руху двигуну, необхідна енергія, яка надає руху механізмам автомобіля. А звідки вона береться? Її одержують з бензину, під час його згорання. Тобто двигун автомобіля працює завдяки енергії, що виділяється при згоранні палива [50].

З давнини людина використовувала деревину рослин як паливо. Зелені рослини, завдяки фотосинтезу, зростаючи під світлом, накопичують енергію Сонця. Коли рослину перетворюють на деревину, то зібрана нею енергія зберігається, а виділяється лише при згоранні дров.

Вугілля, нафта та інші види палива зобов'язані своїм походженням рослинам і тваринам, які жили багато тисячоліть назад. Можна вважати, що паливо – це законсервоване, “допотопне” сонячне світло. За допомогою енергії палива, людина виробляє все чим користується в житті (рис. 2.6.3).

Висновок: паливо – “законсервоване” сонячне світло.

А без води можливе існування живих організмів? Може хоча б тут ми обійдемося без Сонця? Звісно, що ні!!! Бо саме завдяки енергії Сонця відбувається випаровування води з поверхні суходолу, океанів, морів, річок та інших водойм [50].



Рис. 2.6.3

Випаровуючись, вода переходить у повітря, яке насичуючись водяною паром, піднімається в гору й

утворюються хмари, які переносяться вітром із одних місць до інших. Так, вода з океану, ставши хмарою, опиняється над суходолом і випадає у вигляді атмосферних опадів (дощу, снігу, граду), тим самим поповнюючи поверхневі та підземні води.

Вітер, який відіграє в цьому кругообігу важливу роль, утворюється в результаті нерівномірного нагрівання Сонцем атмосфери і земної поверхні, він приносить вологу з океану, а річки знову повертають її в океан. Кругообіг води в природі перерозподіляє тепло і вологу між різними ділянками Землі [193].

Висновок: кругообіг води може відбуватись тільки під дією сонячної енергії.

Світло в житті тварин теж відіграє важливу роль, хоча вони, на відміну від рослин, не використовують світло для створення органічних сполук. Всі тварини мають органи зору, що допомагає їм орієнтуватися в просторі, шукати їжу тощо. Реагуючи на зміни тривалості світлового періоду, тварини заздалегідь можуть пристосуватись до відповідних природних змін, наприклад, птахи раніше відлітають в теплі краї або ведмеді впадають в сплячку тощо.

Світло відіграє ще й в житті комах важливу роль, тому що впливає на фізичні та хімічні процеси, що протікають в їх організмах та на їх обмін речовин із зовнішнім середовищем. Сила світла і характер світлових променів діє на зорове сприйняття комах. Від поглинутої енергії сонця та її відображення залежить температура тіла комахи та її відсоток терморегуляції і водного обміну. Світло — найважливіший фактор, що регулює річний і життєвий цикл [50].

Висновок: сонячне світло регулює процеси життєдіяльності тварин.

Отже, головним джерелом на Землі являється Сонце. Все живе на планеті зароджується і розвивається під впливом його світла і тепла. Тому ми зобов'язані своїм існуванням цьому природному джерелу світла.

Завдяки дослідженню світлових явищ були створені прилади, за допомогою яких люди дізнались про будову і навіть склад небесних тіл, віддалених від Землі на мільярди кілометрів.

Завдяки сучасним мікроскопам великий крок в перед зробила наука мікробіологія. Знання закономірностей світлових явищ дало можливість людині створити штучні джерела світла, без яких ми не уявляємо сьогодні наше життя і побут.

Питання для узагальнення, систематизації й контролю знань та вмінь учнів:

1. Чи являються зображені фізичні тіла, джерелами світла? Відповідь обґрунтуйте (рис. 2.6.4).

2. Наведіть приклади природних джерел світла. Назвіть головне джерело світла на Землі.

3. Наведіть приклади



Рис. 2.6.4

штучних джерел світла. Чому ви їх вважаєте джерелами, обґрунтуйте?

4. Чи погоджуєтесь ви з рядками пісні: “Ой, світи, світи Місяченьку...” ?
5. Яке значення світла для життя на Землі?

Тема заняття: Заломлення світла. Дисперсія.

Мета: ознайомити з характеристикою поширення світла в різних середовищах, познайомити з заломленням світла, з’ясувати причини виникнення міражів, пояснити кольори прозорих і непрозорих тіл.

Обладнання та матеріали:

– фотографії, схеми, плакати, що дозволяють ілюструвати світловий промінь, прямолінійне поширення світла його, тінь та півтінь, набір для проведення дослідів, презентація на диску (урок № 6);

– склянка з водою, олівець, монета, чашка, білий картон, набір кольорового паперу, акваріум прямокутної форми з водою, гумова трубка, концентрований розчин солі, ліхтарик-указка, скляна призма, білий папір, зелений і червоний фломастер, світлові фільтри.

Базові поняття і терміни: світловий потік, світловий промінь, прямолінійне поширення світла, промінь падаючий, промінь відбитий [50].

Зміст заняття

I. Організаційна частина.

II. Актуалізація опорних знань учнів.

Нам відомо, що в однорідному середовищі світло поширюється прямолінійно. А якщо середовище неоднорідне, наприклад, є поверхня дзеркала, то світлові промені змінюють свій напрямок. При відбиванні світла завжди виконуються закони відбивання:

1) промінь падаючий і промінь відбитий і перпендикуляр, відновлений в точці відбивання, лежать в одній площині;

2) кут відбивання дорівнює куту падіння.

– Що відбувається, коли промінь світла падає на поверхню води або скла?

– Назвіть види відбивання?

А що ж трапиться, якщо на шляху світлового променя опиниться інше, не дзеркальне, а прозоре тіло чи середовище? Сьогодні ми це з'ясуємо. Почнемо зі спостережень.

III. Вивчення нового матеріалу

Дослід №1. Нам потрібно: склянка з водою, олівець, непрозора чашка, копійка, вода.

Проведення досліду:

1. Наллємо в склянку чистої води, опустимо в неї олівець, нахиливши його під кутом.

– Як ви вважаєте, чому олівець, опущений в склянку з водою, здається нам зламаним на межі повітря і води?

2. На дно непрозорої чашки покладемо 50 копійок, або якийсь інший предмет що не спливатиме в воді.

3. Дивіться на предмет згори, поступово відсуваючи чашку від себе [50].

– Як ви вважаєте, чому в певний момент ви перестали бачити предмет в чашці?

– Зробіть малюнок на якому показано ваше око, копійку і промені світла, що від неї виходять.

4. Тепер, поступово наливайте воду, в чашку, не змінюючи положення голови.

– Що ви побачили? Які закономірності вам вдалось встановити?

Висновок: при падінні пучка світла на поверхню води частина світла відбивається від поверхні, а інша проникає у воду, змінюючи при цьому свій напрямок.

Заломлення світла – зміна напрямку поширення світла вразі його проходження через межу поділу двох середовищ (рис. 2.6.5).



Рис. 2.6.5

Першу згадку про заломлення світла можна знайти в працях давньогрецького філософа й вченого Аристотеля. Він теж переймався питанням: чому палиця в воді здається переламаною?

Для з'ясування основних закономірностей заломлення світла, проведемо дослід з оптичною шайбою, тільки замість дзеркала, на шляху падаючого променя поставимо прозоре скло [50].

Спостерігаємо явище заломлення світла: промінь падає на границю “повітря-скло”, кут падіння – α , а кут заломлення – β .

Кут, утворений заломленим променем і перпендикуляром, до межі поділу двох середовищ, поставленим у точці падіння променя, називають **кутом заломлення**.

Дослід показує, що при переході променя з повітря у скло, кут заломлення завжди менше кута падіння, а при збільшенні кута падіння кут заломлення також збільшується і навпаки.

– Цікаво, а як буде йти заломлений промінь коли промінь пустити у зворотному напрямку – зі скла в повітря?

Все це можна перевірити теж за допомогою оптичної шайби. Перевернемо на 180° скло, щоб промінь проходячи крізь нього, виходив би у повітря [50].

Висновок: при переході променя зі скла у повітря, збільшення кута падіння приводить до збільшення кута заломлення і навпаки.

– В чому причина заломлення?

Річ в тому, що світло у вакуумі поширюється з величезною швидкістю 300000 км/с, а в будь-якому іншому середовищі швидкість біде завжди меншою, ніж у вакуумі. А чим менше відхилення променів при заломленні, тим їх швидкість більше, і, навпаки, чим більше відхилення - тим швидкість менше. Розглянемо таблицю в якій наведені швидкості поширення світла в різних прозорих середках. І порівняємо кути падіння та заломлення при переході променя із повітря у скло таблиця 2.6.1.

Таблиця 2.6.1

Швидкості поширення світла в різних прозорих середках

<i>Середовище</i>	<i>Швидкість(км/сек)</i>	<i>Середовище</i>	<i>Швидкість(км/сек)</i>
Повітря	299704	Олія	197174
Лід	228782	Кварц	194613
Вода	225341	Руїн	170386
Скло	199803	Алмаз	123845

Згідно таблиці швидкість світла в повітрі більша за швидкість в склі, таким чином, якщо швидкість світла в першому середовищі – 1, більша ніж у другому – 2, то при переході променю з 1 у 2, кут заломлення менший за кут падіння.

У фізиці прийнято називати ту середу, в якій швидкість світла менша – оптично більше щільною середою, а там де швидкість світла більша – оптично менш щільною [50].

Вправа:

1. Виберіть з таблиці декілька серед і вкажіть, яка з них оптично більш щільна. Яка оптично менш щільна?

2. Як ви вважаєте, чи буде наявне явище заломлення, якщо світовий промінь переходить з однієї оптичної середи в іншу, з однаковою оптичною щільністю в цих середках?

Розглядаючи таке оптичне явище як заломлення світла, не можна не згадати про міражі. Вимовляючи слово “міраж” ми маємо на увазі щось не вловиме, химерне.

Мабуть, не багатьом з вас доводилось спостерігати міражі, але ж ви обов'язково всі читали або чули про таке явище (рис. 2.6.6).

Міражі це – оптичне явище, яке виникає, коли світло відбивається від шарів повітря різного ступеня щільності і різних температур (відео на слайді № 6.12 DVD-диска навчального посібника “Фізична абетка”).

Міражі частіше спостерігаються над спекотною поверхнею ніж над холодною.

У Північній Африці, в пустелі Ерг-ер-Раві, міражі загубили чимало мандрівників, “показуючи” їм оазиси, візуально розташовані в кількох кілометрах, в той час як реальна відстань до них перевищує півтисячі кілометрів. Звичайні міражі над розігрітими сонцем асфальтовими дорогами спостерігати може кожен, міраж можна відтворити штучно.

Як же виникають міражі?

Дослід №2. Нам потрібно: акваріум прямокутної форми з водою, гумова трубка, концентрований розчин солі, ліхтарик-указка.

Проведення досліду:

1. Наллємо в акваріум прямокутної форми води приблизно наполовину, потім покладемо в воду один кінець гумової трубки, а через другий будемо обережно наливати концентрований розчин солі.



Рис. 2.6.6

Розчин буде розтікатися по дну акваріуму, витісняючи чисту воду (рис. 2.6.7).

Спостереження: швидкість світла в чистій і солоній воді, різна. Отже, ми отримали середу, оптична щільність якої збільшується зверху до низу.

2. Направимо всередину рідини вузький промінь світла, і побачимо, що в середині акваріума світловий промінь вигинається, наближуючись до горизонту.



Рис. 2.6.7

Висновок: промінь в рідині вигинається в ту сторону, де знаходиться більш оптично більш щільна середа (солонна вода) [43].

Тепер стає зрозумілою причина виникнення міражів: якщо повітря дуже прогріте біля поверхні землі (наприклад, в пустелі чи на асфальті), то його оптична щільність буде менше, ніж у верхніх шарах повітря, що лежать вище. Тоді промені світла, що йдуть від якихось ділянок неба викривляються, і потрапивши в око людини, дадуть зображення цієї ділянки поблизу горизонту.

Крім міражів, розглядаючи заломлення світла не можна не згадати про дисперсію, до завдяки її зусиллям ви всі бачили не раз, як переливаються різними кольорами невеличкі крапельки ранкової роси або грані кришталевого посуду, або дорогоцінного каміння. Звідки беруться ці розфарбовані, кольорові промені світла? Адже на ці прозорі тіла падають промені білого сонячного світла!

Протягом довгого часу вважалось, що денне біле світло – найпростіше. Першим його почав досліджувати Ісаак Ньютон. Він довів, що біле світло –

складне, з нього можна виділити промені будь-якого кольору – від червоного до фіолетового [43].

Розглянемо досліди проведені Ньютоном.

Дослід № 3. Нам потрібно: ліхтарик, скляна призма.

Проведення досліду:

2. Встановимо на шляху променю світла скляну призму, в темній кімнаті побачимо, що якщо на шляху променю, який вийшов поставити екран, то на ньому з'явиться різнокольоровий спектр. Пучок світла падає на бокову грань 1 призми, заломлюється при переході у скло, доходить до другої бічної грані 2, і знову заломлюється, виходячи в повітря .

Спостереження: пучок світла, який виходить з призми змінює свій напрямок, якщо на його шляху поставити екран, то на екрані ми побачимо вузьку кольорову лінію – спектр, на якому один колір змінюється іншим без розривів, причому, порядок слідування кольорів завжди однаковий. Прийнято виділяти в спектрі сім кольорів: червоний, помаранчевий, жовтий, зелений, голубий, синій, фіолетовий.

Висновок: біле світло – складне.

Явище розкладання білого світла в спектр за допомогою призми називається **дисперсією**.

Якщо уважно придивитись, то можна побачити, що фарбування променю відбувається вже в середині призми: пучок світла розширюється і забарвлюється. Ще сильніше розходяться червоні і інші промені на виході з призми в повітря.

На малюнку зображені кути відхилення червоного і фіолетового променів світла від первісного їх напрямку падіння білого світла (рис. 2.6.8).

З досліду № 3 ми бачимо, що промені червоного кольору відчують на собі найменше відхилення від початкового положення, а фіолетового – найбільше.

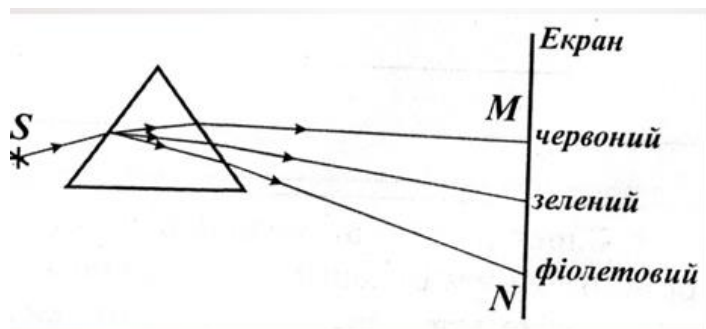


Рис. 2.6.8

Висновок: швидкість червоних променів у склі більше за швидкість фіолетових.

Як ви вважаєте, чи можна розкласти в спектр промінні одного кольору, наприклад голубого, чи зеленого? Ньютон, щоб відповісти на це питання провів той же самий експеримент тільки не с білим світлом, а з променем одного кольору, і встановив, що: кольорові пучки світла в спектр не розкладаються [50].

Щоб остаточно довести, що біле світло складне, Ньютон на шляху пучка, що виходив с призми 1, поставив таку саму призму 2, але під таким кутом, щоб промені заломлювались в протилежну сторону. На екрані отримали вузьку білу смугу. Тобто біле світло складне і складається з усіх кольорів .

Навколишній світ сяє різними кольорами! Але як пояснити, що листя зелене, а небо голубе, а квітка – червона?

Відповідь на це питання проста: колір того чи іншого предмета (тіла), залежить від того, промені якого кольору цей предмет або тіло відбиває тобто розсіює (рис. 2.6.9).

Наприклад, червоний папір поглинає всі промені, крім червоних. Червоні промені він відбиває. Якщо тіло відбиває рівномірно всі складові білого світла, то колір цього тіла – білий. Якщо тіло поглинає рівномірно всі складові білого світла, то колір



Рис. 2.6.9

цього тіла – чорний [50].

Дослід № 5. Нам знадобиться: білий папір, зелений і червоний фломастер, світлові фільтри (зелений, синій, червоний, жовтий)

Проведення досліду:

1. На білому папері зеленим фломастером напишіть слово “ВЕСНА”, а червоним “ЛІТО”. Яким кольором треба посвітити на папіл, щоб можна було побачити тільки одне слово? Поясніть відповідь.

А тепер спробуємо самотійно змішати всі кольори спектру між собою? Вперше цей дослід провів І. Ньютон.

Дослід № 6. Нам знадобиться: білий картон, набір кольорового паперу.

Проведення досліду:

1. Вирізати з картону коло, розділити його на сектори так, як показано на малюнку. Кожен сектор зафарбувати в свій колір, як показано на малюнку, зберігаючи послідовність.

2. Проткнути центр кола зубочисткою, і зафіксувати знизу пластиліном або гумкою. Отримана “дзига” – це коло Ньютона. Покрутили нашу дзигу (рис. 26). Що побачили? Якого вона стала кольору?

Питання на роздум:

- Як пояснюється колір Місяця при повному місячному затемненні?
- Як пояснити зміну кольору Сонця зранку і ввечері по відношенню до того яким воно виглядає вдень, високо в небі?

Висновки:

1) При переході з одного оптично прозорого середовища в інше, світловий промінь змінює свій **напрямок – заломлюється**. явище заломлення завжди пов’язане зі зміною швидкості поширення світла при переході з одного оптично прозорого середовища в інше.

2) Середовище, в якому швидкість поширення світла менша, називається оптично більше щільною середою, а там де швидкість поширення світла більша, середовище називається оптично менш густим.

3) Чим менше відхилення променів при заломленні, тим їх швидкість поширення більша, і, навпаки, чим більше відхилення, тим швидкість поширення меншає.

4) Біле світло складне.

5) Явище розкладання білого світла в спектр за допомогою призми називається дисперсією.

6) Швидкість червоних променів у склі більше за швидкість фіолетових.

7) Колір того чи іншого предмета (тіла), залежить від того, промені якого кольору цей предмет або тіло відбиває (розсіює) [50].

Дослідження генези принципу наступності в навчанні фізики та природознавства показало, що сьогодні існують два методи пояснення теплових і молекулярних явищ: термодинамічний і молекулярно-кінетичний або статичний. За допомогою цих методів вивчаються одні і ті ж самі об'єкти і явища, але підхід до їх вивчення різний. Як зазначалось в підрозділі 2.1., елементарні молекулярно-кінетичні і термодинамічні уявлення закладаються вже на першому ступені навчання фізики. А саме, в 5-му класі в курсі природознавства у першому розділі “Тіла, речовини та явища навколо нас” учні мають усвідомити, що за зовнішньою цілісністю світу криється складна будова речовини: тіла складаються з атомів, молекул та інших частинок, що перебувають у безперервному русі та взаємодіють між собою. Як з наслідком хаотичного руху молекул, учні ознайомлюються з явищем дифузії.

Розглянемо на прикладі одного з розроблених нами уроків інтегрованого курсу “Фізична абетка”, розділу теплові явища на тему: “Будова речовини. Агрегатні стани”.

Мета: познайомити учнів зі знаннями про фізичні властивості твердих тіл, рідин і газів на основі уявлень про молекулярну будову речовини. Формувати вміння встановлювати зв'язки між фактами, явищами і причинами, що їх визвали.

Обладнання та матеріали:

– фотографії, схеми, плакати, що дозволяють ілюструвати будову речовини, пояснювати причини різних агрегатних станів, набір для проведення дослідів, презентація на диску;

– склянка, вода, шматки льоду, три посудини, чайна ложка, скло, нитки, неглибока тарілка з водою, гумка, пружина лимон, пакетик чаю, шматок сирії картоплини, кришталик марганцівки, сірники.

Базові поняття і терміни: агрегатний стан, атоми, молекули.

Зміст заняття

I. Організаційна частина.

II. Актуалізація опорних знань учнів.

На минулому занятті з вами не раз переконалися, що визначити на дотик, що є теплим або холодним, не так вже й легко, бо відчуття ступеня нагрітості тіл завжди є суб'єктивним і часто бувають різними. Для полегшення цієї задачі люди придумали собі надійного помічника! Як ви думаєте, кого я маю на увазі? Правильно, це – термометр! Але щоб краще розібратися в тому, що значить – тепле, чи – холодне, не обійтися без одного великого-великого секрету, який вчені намагалися розгадати багато віків. І врешті-решт їм це вдалося. Ось що відомо про будову речовини сьогодні.

III. Вивчення нового матеріалу.

Все-все в цьому світі складається з крихітних цеглинок, які називаються атомами, іонами, молекулами. Вони зовсім крихітні, тому ми і не можемо їх побачити неозброєним оком. Різні речовини складаються з різних частинок. Атом – це найдрібніша частинка речовини, яка має ім'я і свій порядковий номер. Вчені зібрали всі атоми до купи, розставили їх по порядку і пронумерували. Під першим номером – поставили найлегший атом, під другим – важчий, під третім – ще важчий і так далі. Як правило, чим більше номер в атома, тим він важчий. А ім'я кожному атому, дає речовина, яка з цих атомів складається.

З речовинами ми вже давно знайомі. Так, наприклад, вже знайома нам з минулого заняття “ртуть” складається з атомів, які так і називаються “атоми ртуті”. Такі речовини як залізо або алюміній – відповідно з атомів заліза чи алюмінію. Різних атомів на нашій планеті не багато, всього лише трохи

більше ста штук. Отже, для будівництва нашого оточуючого світу використовується всього лише сто видів “цеглинок” тобто атомів. І якщо ці “цеглинки” по-різному викладати, то можна отримати різні речовини. Між цими “цеглинками” є проміжки.

Висновок: різні речовини складаються з різних частинок (атомів, молекул).

Молекули – це маленькі групи із атомів, тобто кожна молекула складається з більш дрібних частинок – атомів. В склад молекули може входити два, три, чотири, а може і декілька десятків і навіть тисяч атомів. Так, наприклад, молекула водню складається з двох атомів, молекула води – з трьох атомів, а молекула ДНК людини – складається з тисячі атомів (рис. 2.6.10).

Поки, ми з вами умовно будемо вважати атоми суцільними, але при подальшому вивченні фізики, ви дізнаєтесь про те, що атоми теж мають складну будову.

Молекули і атоми настільки малі, що неозброєним оком побачити їх неможливо. Наприклад, в голівці простої шпильки знаходиться їх стільки, що якщо взяти стільки ж яблук, то з них можна буде скласти гору вищу за багатоповерхівку, або якщо молекулу збільшити до розміру яблука, то яблуко відповідно збільшиться до розміру нашої планети.



Рис. 2.6.10

Проведемо ряд досліджень, які доведуть нам, що всі речовини складаються з частинок, розділених між собою проміжками.

Дослід № 1. Нам знадобиться: одна пуста літрова банка, марганцівка або порошкова фарба, вода, гумка, невеликий м'яч або повітряна кулька, гумка канцелярська або м'яч.

Проведення досліду:

1. Киньте в банку малесенький кришталик марганцівки або червоної фарби. Налийте воду і розмішайте.

2. Відлийте половину вмісту розчину і долийте доверху чистої води, повторіть ще пару раз.

Спостереження: вода стала забарвленою в рожевий колір, потім в світло-рожевий, з кожним разом ставала світлішою.

1. Розтягніть та стисніть гумку або м'яч.

– Як же пояснити світліший з кожним разом колір розчину марганцівки та чим пояснюється спостережуване стискання і розтягування гуми?

Висновок: всі речовини складаються з дрібних частинок – атомів і молекул, розділених між собою проміжками.

В свою чергу, атоми і молекули живуть по своїм законам. Один з них – не можна ніколи зупинятися!

Атоми і молекули завжди рухаються! Вони мчать на всі боки зі страшними швидкостями, іноді швидше автомобіля, стикаються один з одним, відскакують і знов летять. А якщо не можуть летіти, то розгойдуються, крутяться, підстрибують на місці. Чому ж тоді ми не помічаємо цієї скаженої метушні? Ми її не помічаємо, бо дуже-дуже великі порівняно з атомами і молекулами. Їх біганина і стрибки для нас – це тепло. І чим швидше рухаються атоми і молекули, тим більш гарячим нам здається предмет. І навпаки, чим повільніше вони рухаються, тим предмет здається холодніший [50].

Щоб краще розібратися, давайте згадаємо дослід з минулого заняття, у якому ми з вами опускали чайну ложку в склянку з гарячою водою. І поміркуємо, що в цей час відбувається з молекулами? Гарячі, тобто швидкі молекули води будуть битися по повільним тобто холодним молекулам заліза з яких зроблена ложка. Цими

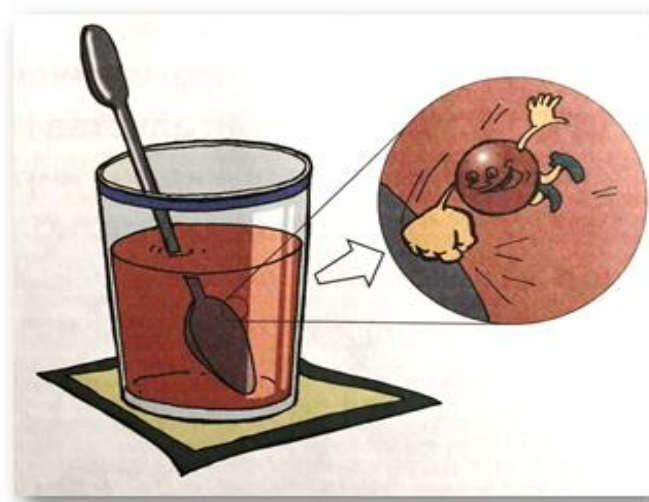


Рис. 2.6.11

поштовхами молекули води підштовхують і розгойдують молекули ложки і чим більше вони розгойдуються, тим швидше вони починають рухатись, і тим ложка стає гарячішаю, поступово нагріваючись (рис. 2.6.11).

Відомо, що запахи в житті людей, а особливо тварин грають величезну роль. Уявіть собі, яким би було не веселим та нудним наше існування, якби ми не відчували аромату квітів, весняної трави, свіжого хліба з печі та ін..

Що ж таке запах? Зрозуміти це не важко, якщо знати, що все на світі складається з атомів і молекул. Запах – це сигнал який приходить в мозок, коли в ніс попадають особливі види молекул. Молекули чистого повітря попадають в ніс постійно в результаті дихання, тому цей запах ми не розпізнаємо, бо адаптувалися до нього. Запахи, які ми відчуваємо створюють інші, незвичайні молекули, які по різних причинах можуть опинитися в повітрі і потрапити нам в ніс [50].

Коли, наприклад, в духовці мама запікає м'ясо, або жарить його на пательні, то від цього м'яса “відриваються” деякі молекули і вилітають в повітря, де, в свою чергу повно інших молекул. Молекули м'яса та молекули повітря починають штовхати одна одну. Зіштовхуються вони як завгодно, тому точний шлях молекули від печі до носа простежити досить важко. А якщо людина знаходиться ще й в іншій кімнаті, то на цей шлях піде деякий час. Але,

коли молекули потраплять в ніс, то з носа в мозок піде імпульс і людина зрозуміє, що на кухні готується м'ясо.

Зрозуміло, чому гаряча їжа пахне сильніше: бо в гарячому молекули рухаються швидше, тому їм легше вистрибнути в повітря. Виявляється, що різниця між носом людини і собаки лише в тому, що собаці треба значно менше молекул, щоб зрозуміти чим пахне [50].

Висновок: найдрібніші частинки будь-якої речовини - атоми і молекули, знаходяться у безперервному хаотичному русі. Чим швидше вони рухаються, тим вище температура цієї речовини.

Явище, коли речовини змішуються самі з собою називається **дифузією**.

Тому саме завдяки дифузії ми відчуваємо навіть на великій відстані запах відкритого флакону з духами, а підіймаючись сходами ми можемо відчути запах їжі, приготовленої вдома. Ми опускаємо в чашку чаю ложечку цукру, і навіть не помічаємо як він стає солодким і приємним на смак. А якщо капнути в склянку з водою краплю чорнил, не перемішуючи їх, то через пару хвилин вся вода буде забарвлена чорнилами. Явище дифузії підтверджує безперервний і хаотичний рух молекул.

Враховуючи той факт, що найдрібніші частинки знаходяться у безперервному хаотичному русі, виникає питання, чому ж тоді атоми і молекули твердих тіл та рідин не розлітаються?

Дослід № 2. Нам знадобиться: скло, нитки, неглибока тарілка з водою, гумка, пружина.

Проведення досліду:

1. Візьмемо підвішене на нитках скло і опустимо його в тарілку з водою, а потім, не відпускаючи ниток, спробуємо його підняти.

Спостереження: для того, щоб підняти скло знадобилося прикласти зусилля, частинки води і скла наче притягаються одні до одного.

2. Стисніть пальцями шкільну гумку, а потім відпустіть її.

Спостереження: гумка відновлює свою форму, отже її частинки притягуючись одна до одної, змушують гумку відновити свою колишню форму.

3. Розтягніть пальцями пружину, а потім відпустіть її. Стисніть пружину, а потім відпустіть.

Спостереження: пружина відновлює свою форму, отже її частинки притягуючись одна до одної. Але коли ми стискаємо пружину, то її молекули дуже щільно не зближуються, щось змушує частинки, які дуже близько підійшли одна до одної, відштовхуватись.

Висновок: атоми і молекули будь-якої речовини, знаходяться на деякій відстані один від одного і взаємодіють між собою, тобто притягуються і відштовхуються.

А до яких пір можна нагрівати тіло, як ви вважаєте? І що буде відбуватись в цей час з атомами і молекулами? Мабуть, розмірковуючи на цим питанням, кожен з вас буде уявляти якесь конкретне тіло, тому і відповіді будуть різні. Деякі скажуть, що нагрівати тіло можна поки не загориться, інші – поки не розплавиться та не випариться.... І все це правильні відповіді! Люди знають, що в звичайних для нас умовах на Землі всі речовини знаходяться в одному з трьох станів: або в твердому, або в рідкому, або в газоподібному.

Наприклад, лід, залізо, срібло, олово, сталь, вугілля, дерево, скло – тверді. Навіть подушка та м'які іграшки вважаються твердими тілами, бо вони зберігають однакову форму, куди б ми їх не поклали.

Вода, фруктовий сік, суп, молоко, олія, бензин – рідкі. Вони приймають форму каструлі, тарілки чи пляшки – будь-якої посудини, в якій знаходяться. Якщо рідину вилити з посудини, то вона потече як вода в річці. А окремі краплі рідини можуть залишатися на твердих предметах і зберігати округлу форму.

Речовини, які знаходяться в газоподібному стані нам також добре знайомі це кисень, природний газ, пар, кисень, водень тощо. Газом називаються речовини, які не просто приймають форму посудини, у якій знаходяться, а заповнюють її цілком. Ми дихаємо повітрям і вже звикли не помічати його. Це

газ і він заповнює весь об'єм кімнати. І на вулиці також, в будь-якому вільному просторі – усюди повітря! Повітря є і в шинах велосипеда та автомобіля і повітряній кульці і в надувній іграшці. Навколо нас не пустота, а повітря! Хоч ми і не бачимо його, але можемо відчутти його присутність. Вітер – це і є рух повітря. Виявляється, що невидиме повітря настільки сильне, що може рухати великі човни, надуваючи їх вітрила.

А чи можуть різні речовини знаходитись в різних станах: рідкому, твердому і газоподібному? Так, звісно можуть, бо тверді тіла, рідини та гази – це не різні види речовин, а стани однієї речовини, у яких вона перебуває за певних умов.

Дослід № 3 (домашній). Нам знадобиться: вода, металева ложка, пластиковий стаканчик, свічка з підсвічником, тарілка.

Проведення досліду:

1. Покладіть пластиковий стаканчик з водою в морозилку заздалегідь.
2. Викладіть лід на тарілку і спостерігайте як він тане.

Спостереження: лід розтанув і перетворився на воду.

3. Вилийте трохи талої води в ложку і тримайте над підсвічником з палаючою свічкою.

Спостереження: вода нагрілась, закипіла і почала перетворюватись на пару.

Дослід № 4. Нам знадобиться: банка з кришкою, дуже гаряча вода, лід і сірники.

Проведення досліду:

1. Налийте трохи гарячої води в банку і рядом переверніть кришку.
2. Зверху на кришку покладіть декілька шматочків льоду (так як кришка перевернута, то тала вода не буде стікати на стіл).

3. Запаліть сірник і погасіть його, після того як вона сильно розгориться. Поки сірник димить, швидко опустіть його в банку (не випускаючи з рук). Діставши сірник, швидко накрийте банку перевернутою кришкою зі шматочками льоду.

Спостереження: в банці з'явилася густа хмара (рис. 2.6.12).

Молекули водяної пари осідають на крихітні частинки диму, піднімаючись до холодної кришки. Вода на частинках диму, охолоджуючись переходить в рідкий стан і таким чином з'являється хмара. В атмосфері все відбувається приблизно так само.



Рис. 2.6.12

Висновок: лід, рідка вода і пар – це три стани однієї речовини – води.

Твердий, рідкий і газоподібний стани речовини називають **агрегатними станами**.

Речовина, яку можна зустріти у нашому повсякденному житті в усіх трьох агрегатних станах це – вода. В твердому стані – це лід, власне вода – рідкий і водяна пара – це газоподібний стан води. Цінність води полягає в тому, що її агрегатні перетворення відбуваються при температурах, які спостерігаються в біосфері нашої планети, що обумовлює кругообіг води в природі. А це надзвичайно важливо для існування життя на Землі.

Щоб передбачити до яких пір можна нагрівати тіло, треба насамперед знати в якому агрегатному стані воно знаходиться на даний момент. Бо, якщо тіло тверде, то його можна так нагріти, що воно розплавиться – перетвориться на рідину. Якщо тіло рідке – то його можна нагріти до кипіння і воно почне швидко випаровуватись.

Висновок: нагріваючи і охолоджуючи тіло, можна отримати такі умови, при яких починають відбуватись агрегатні перетворення.

Вам відомо, що тверді в звичайному стані метали такі як алюміній, золото, свинець та інші – можна розплавити, тобто перетворити на рідину, а потім і на пару. Але для цього потрібні дуже високі температури. З іншого

боку, ви вже чули, що ртуть – рідкий метал, а пари ртуті дуже шкідливі для організму. Але, охолодивши її до температури -39°C , можна перетворити в твердий агрегатний стан.

Кожна речовина в звичайних умовах знаходиться в певному агрегатному стані, але якщо змінити умови – речовина може перейти в інший агрегатний стан.

Це значить, що залізо може бути газом, а повітря – твердим!

Але для того щоб перетворити залізо в газ, необхідна температура вище 2750°C . а для того, щоб повітря стало твердим, температура повинна бути нижче -223°C .

Але ж наш життєвий досвід показує, що такі тверді речовини як дерево, папір, резина, вовна, натуральна тканина при нагріванні не можна перетворити на рідину. Воно просто починає горіти.

Річ в тому, що в цих перерахованих випадках при нагріванні починаються хімічні перетворення речовини. Саме їх ми і виявляємо. Але при вивченні агрегатних перетворень розглядаються такі речовини, хімічна природа яких не змінюється в широкому діапазоні температур [50].

Висновок: зміна агрегатного стану речовини – тимчасовий і оборотний процес, який залежить від умов зовнішнього середовища.

Виникає питання, а як же рухаються атоми і молекули в різних агрегатних станах і чи рухаються вони взагалі? Відповісти на це питання нам допоможе явище дифузії.

Дослід № 5. Нам знадобиться: лимон, склянка з водою, пакетик чаю, шматок сирі картоплини, кришталік марганцівки (рис. 2.6.13).

Проведення досліду:

1. Розріжте лимон.
2. Опустіть в склянку пакетик з чаєм
3. На зріз сирі картоплини насипте декілька кришталіків марганцівки.

Спостереження: запах лимона поширився дуже швидко за кілька секунд, щоб чай пофарбував воду – треба трохи більше часу, а молекули перманганату калію (марганцівки) проникнули в картоплину лише на кілька міліметрів за годину.

Висновок: атоми і молекули рухаються і в газах, і в рідинах, і в твердих тілах, тому дифузія протікає в усіх трьох агрегатних станах. Однак, в газах дифузія відбувається швидше ніж в рідинах, а в рідинах швидше ніж в твердих тілах.

Різна швидкість протікання дифузії в різних агрегатних станах пов'язана з розташуванням молекул. Частинки твердих тіл розташовані майже впритул одна до одної. Між молекулами рідин – вже є проміжки. А молекули і атоми газу – знаходяться дуже далеко одна від одної.

Висновки:

1. Всі речовини складаються з найдрібніших частинок – атомів і молекул, розділених між собою проміжками, які знаходяться у безперервному хаотичному русі і чим швидше вони рухаються, тим вище температура речовини.

2. Атоми і молекули будь-якої речовини, знаходяться на деякій відстані один від одного і взаємодіють між собою.

3. Твердий, рідкий і газуватий стани речовини називають агрегатними станами. При агрегатних перетвореннях речовини, її хімічна природа не змінюється в широкому діапазоні температур.

4. Зміна агрегатного стану речовини – тимчасовий і оборотний процес, який залежить від умов зовнішнього середовища.

5. Взаємне розташування частинок речовини залежить від агрегатного стану цієї речовини, а склад молекул однаковий у всіх її агрегатних станах [50].



Рис. 2.6.13

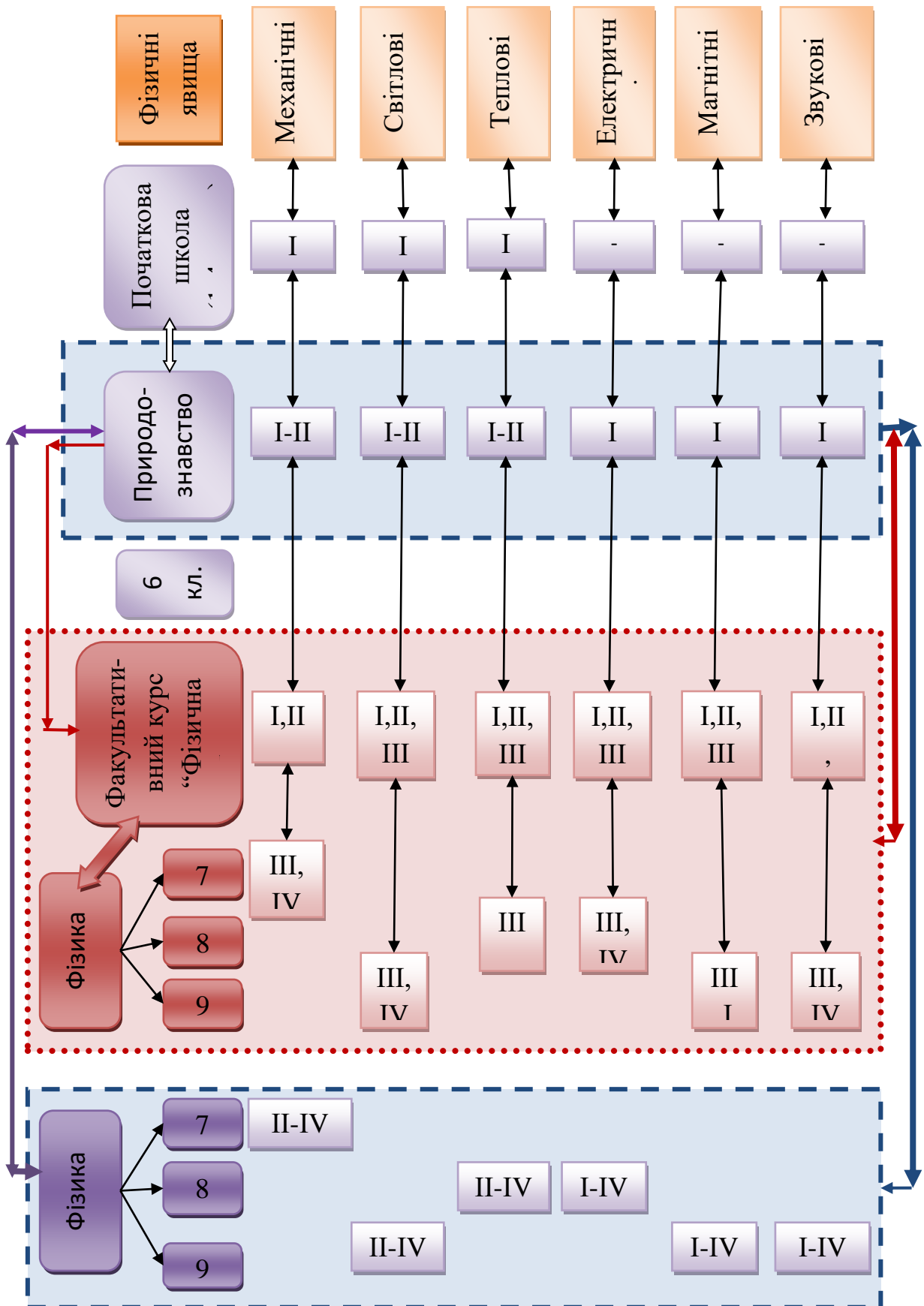


Рис. 2.6.14. Модель реалізації наступності у формуванні знань з фізики при вивченні природознавства і фізики в закладах середньої освіти II ступеня

З'ясовано, що впровадження факультативних занять з фізики за два роки до початку вивчення цього предмету вимагає від учителя особливих підходів до керування навчальною діяльністю учнів. Дійсно, ці заняття відбуваються лише за власним бажанням учнів, тому від вчителя вимагається не лише підтримувати в учнів інтерес до фізики, а й постійно його розвивати. При цьому важливо, щоб інтелектуальне навантаження повною мірою відповідало здібностям учня, рівню його знань, а також особистим інтересам, що забезпечить активність мисленнєвих процесів. Під час факультативних занять доцільно більшої уваги приділяти творчим завданням, при виконанні яких створюються умови для розвитку логічного мислення і гнучкості думки, формування в учнів пізнавальних інтересів, допитливості, творчої уяви, спрямованості на розширення та поглиблення знань.

Розробляючи план і методику вивчення теплових, світлових, механічних, електричних, магнітних, звукових явищ у курсі природознавства та фізики в основній школі, треба обов'язково намагатись якнайефективніше будувати навчальний процес, спрямовувати думки учня до розуміння фізичних явищ таким чином, що вони могли виявити максимум самостійності й активності.

Зміст інтегрованого курсу природознавство зосереджено головним чином навколо понять, які мають загальнонауковий і міжпредметний характер. З'ясовано, що основні недоліки реалізації принципу наступності зосереджені на суміжних роках навчання курсу “Природознавства” та “Фізика”. Ці недоліки дуже небезпечні, оскільки можуть стати причиною втрати учнем будь-якої зацікавленості до навчання і жодні методи активізації пізнавальної діяльності будуть не в змозі повернути дитячу допитливість та гостроту сприйняття. Бо природною потребою людини і дитини є розуміння того, що відбувається у житті, а будь-яке розуміння відбувається лише через включення нового знання у цілісність. Для усунення виявлених недоліків на шляху реалізації принципу наступності у навчанні природознавства і фізики, нами була запропонована модель реалізації наступності у формуванні знань з фізики при вивченні

природознавства і фізики в закладах середньої освіти II ступеня, яка ілюструє рівні знань з фізики на кожному наступному освітньому етапі та їх взаємозв'язки в курсі “Природознавство”, що представлено на рис. 2.6.14. Відповідно, I, II, III, IV – рівні знань з фізики, визначені в критеріях навчальних досягнень; стрілками позначено перехід між рівнями навчальних досягнень на кожному наступному освітньому етапі.

Аналіз методики проведення позаурочної та позакласної роботи з природознавства та фізики показав, що саме ця форма організації навчального процесу дає можливість вчасно відкоригувати освітній процес аби забезпечити безпроблемну адаптацію учня до вивчення фізики в основній школі. Створити сприятливі умови для переходу від однієї освітньої ланки до іншої, забезпечивши єдність, взаємозв'язок та узгодженість мети, змісту, методів, форм навчання. Методика реалізації принципу наступності ускладняється ще тим, що в оновленому навчальному процесі учень ще досі залишається об'єктом педагогічного впливу. Тому для поширення принципів розвиваючого навчання на предмети природничого циклу, учню повинна відводиться роль не об'єкта, а суб'єкта навчання.

Посилення ролі учня як суб'єкта навчально-виховного процесу можливо впровадженням не тільки індивідуальної пізнавальної, а й групової діяльності учнів, особливо під час експериментального опрацювання досліджуваного матеріалу. Сутички різних точок зору під час обговорення, висловлювання здогадок, які перевіряються дослідницьким шляхом, виникнення дискусій забезпечить підтримку інтересу та азарту до навчання фізики вже з перших сходинок середньої ланки .

Висновки до другого розділу

1. Нами запропоновано методичні засади реалізації принципу наступності в навчанні природознавства і фізики в закладах середньої освіти II ступеня, які

враховують специфіку змісту природничої освітньої галузі, спрямовані на підвищення рівня предметної компетентності учнів з фізики та забезпечення їх пропедевтичної підготовки до засвоєння знань з фізики в профільній школі. Для реалізації ідеї принципу наступності необхідно:

- сформувати побудувати таку структурну модель навчальної діяльності учня, яка буде спрямована на оволодіння способами пізнання фізичних явищ, які відбуваються в природі;

- підбирати навчальний матеріал таким чином, щоб вивчення визначених фізичних елементів формувало підґрунтя для оволодіння учнями методу аналізу навколишньої дійсності, формувало теоретичний стиль мислення та чітке уявлення про наукові методи пізнання фізики;

- пошук шляхів і форм реалізації програми спрямованої на вивчення елементів фізики в п'ятому класі.

2. Обґрунтовано критерії відбору змісту і методів навчання у ході засвоєння учнями фізичної компоненти природничої освітньої галузі на основі пропедевтичних знань, одержаних на попередніх освітніх етапах. Сформовано ряд аспектів, яким повинен відповідати зміст позакласного заняття для усунення недоліків та вдосконалення наступних зв'язків:

- пізнавальний (спрямований на своєчасне задовільнення природної дитячої допитливості);

- методологічний (вивчати фізичні явища методом наукового пізнання);

- психологічний (закласти потребу у накопичені, досліджені та примноженні фізичних знань).

3. Удосконалено методичні підходи до засвоєння елементів фізичних знань у процесі вивчення учнями навчального предмета “Природознавство” через систему теоретичних та практичних знань, що передбачають залучання пошуково-дослідницької, експериментаторської та творчої діяльності;

4. Створення та впровадженні в освітній процес закладів середньої освіти II ступеня навчально-методичного забезпечення для реалізації принципу

наступності в навчанні фізики та природознавства, а саме: 1) навчального посібника “Фізична Абетка”, який містить систему завдань, спрямованих на формування пошуково-дослідницької, експериментаторської та творчої діяльності учнів; 2) компакт-диск з медіа-супроводом, використання якого забезпечує інноваційну спрямованість освітнього процесу, його науково-інформаційну складову і дозволяє поглибити та розширити кожний з етапів пізнавального процесу.

РОЗДІЛ 3
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА РЕАЛІЗАЦІЇ
ПРИНЦИПУ НАСТУПНОСТІ У НАВЧАННІ
ПРИРОДОЗНАВСТВА І ФІЗИКИ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

3.1. Вивчення і аналіз стану реалізації наступних зв'язків між природознавством і фізикою в навчальній діяльності учнів основної школи

Починаючи експериментальне дослідження реалізації принципу наступності ми намагалися з'ясувати рівень та повноту засвоєння фізичних знань в курсі “Природознавство”, які утворюють основу для наступного формування і розвитку основних понять та характеристик в курсі “Фізика” основної школи. У зв'язку з цим ми поставили перед собою за мету:

1. Вивчення фактичного стану реалізації наступних зв'язків фізичного навчання як в курсі природознавства і фізики окремо, так і на суміжних ланках.

2. З'ясування повноти засвоєння фізичних знань в курсі “Природознавство”, які утворюють основу для їх наступного формування і розвитку в основному курсі фізики.

3. Експериментально перевірити сукупність дидактичних умов, які забезпечують ефективність реалізації наступних зв'язків між природознавством і фізикою для підвищення якості професійної підготовки педагогів.

4. Перевірка ефективності розробленого ФКФА як засобу діяльнісного забезпечення з метою засвоєння основ фізичних знань, умінь і навичок.

5. Перевірка ефективності навчального впливу ФКФА на мотивацію школярів, розвиток їх пізнавальної активності, мотивації та інтересу під час вивчення фізики.

З метою з'ясування стану та можливості реалізації принципу наступності у навчанні природознавства і фізики в основній школі постала необхідність проведення дослідницько-експериментальної перевірки. Стадія дослідження складається з трьох етапів: констатуючий експеримент (2013-2016), пошуковий (2015-2018), формуючий (2018-2019). Схема педагогічного експерименту відображена на рисунку 3.1.1.



Рис. 3.1.1. Схема організації педагогічного експерименту з формування фізичних знань в курсі природознавство та встановлення наступних зв'язків між природознавством і фізикою

На констатуючому етапі експерименту, з'ясували практичний стан формування фізичних знань в курсі природознавства та їх наступні зв'язки з фізикою основної школи, шляхом діагностики досягнутих ними рівнів сформованості цих знань в умовах традиційного вивчення природознавства, вивчили та проаналізували методику формування фізичної компоненти в курсі природознавства.

У констатуючому експерименті взяли участь 680 учнів та 82 вчителів, Скандинавської гімназії м. Києва, Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка, Волинського інституту

післядипломної педагогічної освіти, Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка. Констатувальний експеримент проводився впродовж 2013-2014 рр. і був спрямований на виконання таких завдань:

- з'ясувати практичний стан формування фізичних знань, які утворюють основу для наступного формування і розвитку фізичних понять та характеристик фізичних об'єктів в 7-9 класах;

- з'ясувати, чи ґрунтуються вивчення фізики в основній школі, на знаннях отриманих в курсі природознавство і в якій мірі;

- вивчити та проаналізувати методику формування фізичної компоненти в курсі природознавства, стан її проблем;

- визначити готовність вчителів до впровадження наступних зв'язків фізичних знань у початковій та основній школі;

- вивчити та проаналізували методику формування фізичної компоненти в курсі природознавства вчителів з різними основними спеціальностями (біології, географії, фізики, хімії інше);

- встановити рівень сформованості мислинневих якостей учнів, виявити ступінь оволодіння основами фізичних знань;

- визначити рівень пізнавальної активності учнів;

- виявити рівень знань учнів, для відбору контрольних і експериментальних груп.

Мета та поставлені завдання констатувального експерименту визначили необхідність застосування таких методів дослідження:

- аналіз програм та методичного забезпечення;

- спостереження та аналіз навчальної діяльності учнів на заняттях дисципліни “Природознавство” для виявлення стану реалізації принципу наступності;

- спостереження за навчально-пізнавальною діяльністю учнів для встановлення рівня їх пізнавального інтересу в процесі здобуття фізичних знань в п'ятому класі;

- анкетування вчителів природознавства з різними основними спеціальностями (біології, географії, фізики, хімії, інше), для визначення їх

ступеня готовності до організації навчання на основі принципу наступності та оцінки рівня сформованості теоретичних та практичних знань і умінь, що стосуються фізичної компонент;

– анкетування учнів для з'ясування домінуючих мотивів під час пропедевтичного вивчення фізики;

– проведення контрольних робіт та їх аналіз задля визначення початкового рівня знань учнів.

На початковому етапі констатуючого експерименту здійснювалося відвідування уроків та різних позакласних заходів предмета “Природознавство” (Екскурсії, конкурси, конференції, змагання, олімпіади, вечори та інше 55 уроків та 30 практичних занять). Аналіз відвіданих занять дав змогу зробити такі висновки:

– на уроках природознавство практично не застосовується наступні зв'язки між фізикою та природознавством, як в середині предмета “Природознавство” (молодша школа – основна школа), так і між суміжними ланками (природознавство п'ятий клас – фізика основної школи) теоретичний та практичний матеріал не містить фізичної компоненти;

– переважна більшість фізичних явищ не коректно пояснюється з точки зору висвітлення фізичної компоненти для подальшого включення цих знань в основний курс фізики;

– серед загальної кількості навчальних завдань, що пропонуються учням на уроках природознавства, недостатньо практичного спрямування та між предметного змісту;

– обсяг знань, який отримує учень на уроці, недостатньо для того, щоб дати відповіді на питання, які виникають під час вивчення тих чи інших фізичних явищ;

– більшість учнів виявляє низьку активність та демонструє низький рівень пізнавального інтересу до самостійної практичної діяльності;

– вчителями природознавства майже не реалізуються можливості використання найпростішого фізичного обладнання на практичних заняттях;

– практично не використовуються активні форми і методи навчання, домінують традиційні, які мають репродуктивний характер та спрямовані на засвоєння інформації в готовому вигляді;

– не створюються передумови для виникнення в учнів потреби теоретичного узагальнення перших досліджень та накопиченого життєвого досвіду;

– не завжди дотримуються дидактичні умови формування цілісного сприйняття природи.

Методика занять в основній школі орієнтована на засвоєння готової навчальної інформації і відпрацювання умінь і навичок виконавця. Більшість вчителів не приділяє належної уваги розвитку мислинневих, дослідницьких здібностей учнів і їх готовності до творчої пізнавальної. Навчальні програми з природничих дисциплін є в основному документами, які задані стандартами і не підлягають рефлексії та змінам. Успішна реалізація наступних зав'язків вчителя предметника ототожнюється не тільки з рівнем предметних знань, а й зі сформованим рівнем ключових компетентностей, що закріплює в учнів адаптивну позицію, орієнтує їх на виконавчу компетентність.

На наступному етапі констатуючого експерименту проведено анкетування викладачів природничих дисциплін.

На етапі констатуючого експерименту аналіз результатів анкетування дав змогу оцінити рівень готовності вчителів природознавства реалізувати принцип наступності у навчанні природознавства і фізики в основній школі (рис. 3.1.2).

При відповіді на запитання “Чи потребуєте Ви методичної допомоги з питань організації процесу вдосконалення наступних зв'язків між природознавством і фізикою?”, 55 (67,1 %) викладачів зазначили, що вони не потребують цієї допомоги, 15 (18,3 %) викладачів не змогли відповісти на це запитання однозначно, 12 (14,6 %) – потребують методичної допомоги.

Вивчення досвіду роботи вчителів природознавства показав, що основна спеціальність вчителів, які викладають курс “Природознавство” – біологи, тобто вони не пройшли спеціального навчання, що впливає на якість пропедевтичних знань з фізики.

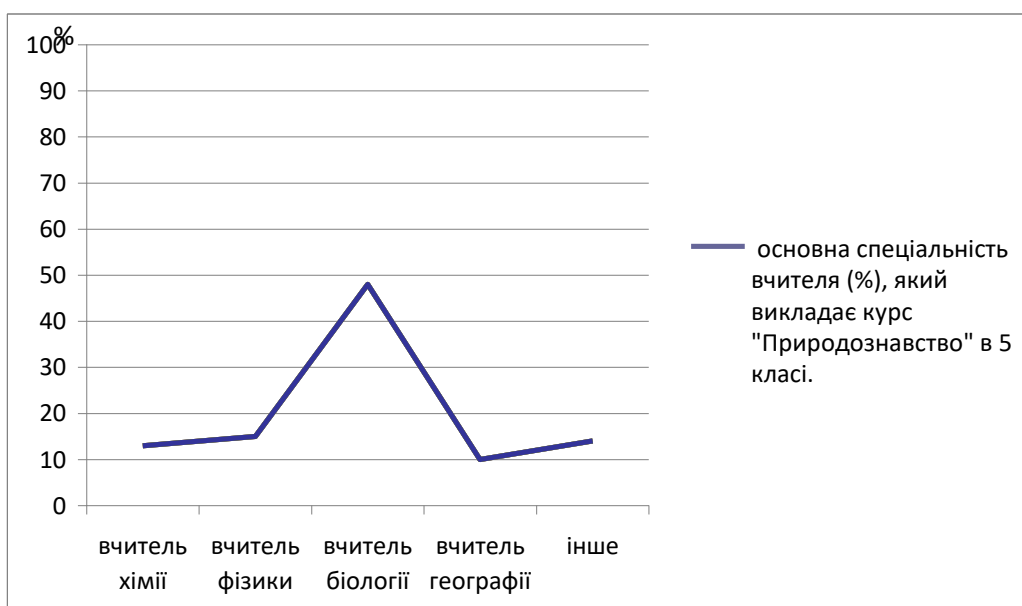


Рис. 3.1.2. Графік розподілу вчителів, які викладають курс “Природознавство” в 5-му класі за основними спеціальностями

На запитання “Чи зможете Ви назвати основні характеристики фізичних об’єктів, пропедевтика яких обов’язкова при вивченні певного фізичного явища, в курсі природознавства і яку ви застосовували на практиці?” 68 (82,9 %) вчителів відповіли, що в них не виникало такої потреби, бо вводити характеристик фізичних об’єктів не прописано в програмі, 8 (9,8 %) – “частково” і 6 (7,3 %) – “ні”. 74 (90,2 %) викладачів вважають за необхідне знати класифікації всіх фізичних величин які необхідно знати при вивченні того чи іншого фізичного явища, при цьому лише 8 (9,8 %) не бачать у цьому необхідності.

При здійсненні класифікації фізичних величин під час вивчення фізичних явищ в курсі природознавство виникають труднощі в 7 (8,5 %) вчителів, часткові труднощі мають 28 (34,2%) вчителі природознавства і не має проблем при здійсненні класифікації 47 (57,3 %) вчителі.

Розподіл важливості функцій пропедевтичних знань з фізики у навчанні вчителі розташували в такому порядку: мотиваційна (35 %), пізнавальна (30 %),

розвиваюча (20 %), забезпечення єдності та взаємозумовленості структурних компонентів у навчанні (10 %) та виховна (5 %).

Реалізацією наступних зав'язків між природознавством і фізикою у підручниках та методичній літературі 13 (15,9 %) вчителів задоволені, 60 (73,2 %) – задоволені частково і 9 (10,9 %) – незадоволені. Причому 39 (47,5 %) вчителів у процесі підготовки до занять складають плани-конспекти проведення уроків та підбирають досліди самостійно, інші (52%) користуються готовими методичними розробками.

Всі опитані вчителі зазначають, що вони використовують на заняттях завдання між предметного характеру, нестандартні, творчі, експериментальні. Однак, аналіз відвіданих занять свідчить про те, що на заняттях з природознавства здебільшого учні роблять завдання і дослідження виключно тільки з підручника.

Всі вчителі солідарні з думкою, що в навчальних планах відведено недостатньо часу для пропедевтичного вивчення елементів фізики в курсі природознавство 5-го класу.

Аналіз відвіданих занять свідчить, що лише 32 (39 %) вчителів використовують на заняттях інформаційні технології, а найпростіше фізичне обладнання на заняттях з природознавства використовують 28 (34,1 %) вчителів, однак, це відбувається не систематично, а епізодично.

Проведене анкетування засвідчило, що 68 (82,9 %) вчителів на заняттях використовують активні форми і методи навчання, але практика засвідчує, що значна кількість відвіданих занять проводилися за традиційною методикою; 68 (82,9 %) вчителів убачають сутність наступності фізичних знань в курсі природознавство в тому, що тільки вчитель фізики при поясненні нового матеріалу повинен враховувати знання, яких учень набув в курсі “Природознавство”, водночас тільки 14 (17,1 %) вчителів вважає, що не тільки вчитель фізики повинен дотримуватись наступних зав'язків, а й вчителю природознавства необхідно дотримуватись даного принципу встановлюючи правильну основу для засвоєння учнями елементів фізики.

Більшість вчителів мають позитивне ставлення та демонструють готовність до реалізації принципу наступності в навчанні фізики під час вивчення природознавства.

За результати анкетування представлених в таблиці 3.1.1. бачимо, що на думку вчителів учні 5-го класу загалом позитивно ставляться до завдань, які формують уявлення про фізичні явища в процесі вивчення природознавства в основній школі (46,3 %), мають достатній рівень пізнавального інтересу до фізичної компоненти (54,9 %) та сформованості умінь і навичок для переходу отримання нових знань не пасивно, а під час проведенні дослідів та обговорення отриманих результатів (68,2 %), однак рівень активності в учнів під час вивчення елементів фізики недостатній (30,6 %), рівень сформованості умінь виконувати практичні завдання нестандартного типу низький (8,5 %), як і рівень володіння евристичними прийомами під час встановлення причинно-наслідкових зв'язків (7,3 %). Більшість опитаних вчителів (82,8 %) вважає, перспективним застосування принципу наступності у навчанні природознавства і фізики в основній школі. На думку вчителів учні відчувають складності при засвоєнні знань про умови перебігу фізичних явищ (68,2 %), при засвоєнні знань про взаємний зв'язок фізичних явищ (73,2 %), особливо при засвоєнні кількісних характеристик фізичних явищ (63,4 %).

Таблиця 3.1.1

Сформованість умінь і навичок учнів п'ятого класу спостерігати й аналізувати фізичні процеси в оцінках вчителів

Запитання	Відповідь					
	Так	%	Ні	%	Не маю певної відповіді	%
1. Чи подобається учням завдання, які формують уявлення про фізичні явища в процесі вивчення природознавства в	38	46,3	40	48,8	4	4,9

Запитання	Відповідь					
	Так	%	Ні	%	Не маю певної відповіді	%
основній школі?						
2. Чи достатній рівень активності у в учнів під час вивчення елементів фізики?	25	30,6	56	68,2	1	1,2
3. Чи відчувають учні складність при засвоєнні знань про умови перебігу фізичних явищ?	56	68,2	25	30,6	1	1,2
4. Чи відчувають учні складність при засвоєнні знань про взаємний зв'язок фізичних явищ?	60	73,2	21	25,6	1	1,2
5. Чи відчувають учні складність при засвоєнні кількісних характеристик фізичних явищ?	52	63,4	30	36,6	-	-
6. Чи достатній рівень пізнавального інтересу мають учні в процесі введення в курс природознавство фізичної компоненти?	45	54,9	35	42,7	2	2,4
7. Чи достатній рівень сформованості умінь і навичок в учнів для переходу отримання нових знань не пасивно, а під час проведенні дослідів та обговорення отриманих результатів ?	56	68,2	26	31,8	-	-
8. Чи достатній рівень сформованості умінь виконувати практичні завдання нестандартного типу мають учні?	7	8,5	75	91,5	-	-
9. Чи володіють учні евристичними прийомами під час	6	7,3	76	92,7	-	-

Запитання	Відповідь					
	Так	%	Ні	%	Не маю певної відповіді	%
встановлення причинно-наслідкових зв'язків?						
10. Чи вважаєте Ви перспективним застосування принципу наступності у навчанні природознавства і фізики в основній школі?	68	82,8	12	14,8	2	2,4

Щоб з'ясувати рівень пізнавального інтересу до вивчення елементів фізики в курсі природознавство, було проведено анкетування учнів, результати яких представлено в таблиці 3.1.2.

Таблиця 3.1.2

Активність та пізнавальний інтерес учнів до вивчення елементів фізики в оцінках учнів

Запитання	Відповідь					
	Так	%	Ні	%	Не маю певної відповіді і	%
1. Вам цікаво вивчати та спостерігати різні фізичні процеси?	581	85,5	86	12,7	13	1,8
2. Вам подобається виконувати практичні завдання нестандартного типу, розв'язання яких вимагає творчого пошуку і	388	57,15	255	37,4	37	5,45

Запитання	Відповідь					
	Так	%	Ні	%	Не маю певної відповіді	%
знання фізичної компоненти?						
3. Чи відчуваєте ви складність при засвоєнні знань про умови перебігу фізичних явищ?	435	64	146	21,5	99	14,5
4. Чи відчуваєте ви складність при засвоєнні знань про взаємний зв'язок фізичних явищ?	348	51,2	270	39,7	62	9,1
5. Чи відчуваєте ви складність при засвоєнні кількісних характеристик фізичних явищ?	257	37,8	370	54,5	53	7,7
6. Вам доводиться використовувати допоміжну літературу при виконанні завдань з елементами фізики?	223	32,8	433	63,6	24	3,6
7. Вам подобається виконувати практичні завдання з використанням ІТ технологій?	414	60,9	256	37,65	10	1,45
8. Чи вважаєте Ви доцільним для себе вивчення елементів фізики в курсі природознавства в основній школі?	600	88,2	62	9,1	18	2,7

Для визначення провідних мотивів діяльності молодших підлітків при вивченні фізичної компоненти в 5-му класі пропонувалося таке запитання: “Вкажіть найголовніші мотиви Вашої діяльності, при вивченні елементів фізики в інтегрованому курсі “Природознавство” 5-го класу?”. Учні за бажанням могли

обирати декілька запропонованих варіантів, отримані відповіді представлено в таблиці 3.1.3.

Таблиця 3.1.3

Характер мотивів навчальної діяльності учнів при вивченні елементів фізики в інтегрованому курсі “Природознавство”

<i>Мотиви діяльності</i>	<i>Кількість відповідей</i>	<i>Відсоток від загальної кількості (%)</i>
1. Отримання позитивної оцінки	457	83,1
2. Задоволення від процесу пізнання та набутого розуміння умов перебігу природних явищ	268	48,7
3. Задоволення інтересу до нової науки - “Фізики”	305	55,5
4. Отримання можливості проводити самостійно дослідження, експерименти та аналізувати результат	395	71,8
5. Отримання нових знань та можливість знаходження відповідей на багато питань, які постійно виникають в повсякденному житті	231	42

За результатами дослідження, більшість учнів цікаво вивчати та спостерігати різні фізичні процеси (85,5 %), вони вважають доцільним вивчення елементів фізики в курсі природознавства в основній школі (88,2 %), їм подобається виконувати практичні завдання нестандартного типу,

розв'язання яких вимагає творчого пошуку і знання фізичної компоненти (57,1 %), їм подобається виконувати практичні завдання з використанням інформаційних технологій (60,9 %). Але є учні які відчують складність при засвоєнні знань про умови перебігу фізичних явищ (64%), про взаємний зв'язок фізичних явищ (51,2 %) та при засвоєнні кількісних характеристик фізичних явищ (37,8 %). Незначна частина учнів при виконанні завдань з елементами фізики користується допоміжною літературою (32,8 %). Такі результати є свідченням того, що основними мотивами діяльності учнів при вивченні елементів фізики в інтегрованому курсі “Природознавство” виступають зовнішні мотиви – отримання оцінки (83,1 %). Але інтерес до фізики в учнів присутній, вони відчують задоволення від процесу пізнання, отримання нових знань та можливість знаходження відповідей на багато питань, які постійно виникають в повсякденному житті.

Для вивчення стану сформованості фізичних знань учнів п'ятого класу постала необхідність розробки критеріїв та вибору вимірників засвоєння цих знань учнями. Як відомо, критерій являє собою сукупність ознак, що дають підстави для оцінювання певної характеристики. Кожному критерію відповідає набір показників.

Формування фізичних знань молодших підлітків характеризується достатньо великою кількістю ознак, тому визначаючись з критеріями сформованості знань, ми обрали такі, що дозволяють схарактеризувати не лише кількісні, а й якісні параметри цього процесу. Такими критеріями в нашому дослідженні стали:

- рівень засвоєння знань;
- рівень сформованості пізнавального інтересу.

Оцінюючи критерій засвоєння знань, показниками обрано коефіцієнт засвоєння знань і коефіцієнт міцності знань. Математична обробка отриманих результатів полягала в обчисленні коефіцієнта засвоєння навчальних одиниць змісту знань за формулою:

$$K_a = \frac{n}{N}, \text{ де}$$

K_a – коефіцієнт засвоєння знань;

n – кількість правильно відтворених одиниць змісту;

N – кількість навчальних одиниць змісту, включених до тексту діагностичної контрольної роботи [51].

Значення коефіцієнта знаходиться в межах $0 < K_a < 1$. Якщо знання учнями не засвоєні, то $K_a = 0$; при засвоєнні навчальних одиниць змісту в повному обсязі $K_a = 1$.

Обчислення коефіцієнта міцності знань здійснювали за формулою:

$$K_m = \frac{\sum n}{\sum N}$$

де K_m – коефіцієнт міцності знань;

$\sum n$ – сума збережених у пам'яті учнів одиниць змісту;

$\sum N$ – сума навчальних одиниць змісту, включених до тексту діагностичної контрольної роботи [51].

Аналіз результатів виконання п'ятикласниками завдань контрольного зрізу наведено в таблиці 3.1.4.

Таблиця 3.1.4

*Результати виконання учнями завдань контрольних робіт
у ході констатуючого експерименту*

№ завдання	На виявлення якого рівня знань розраховане	Правильне виконання завдань	
		Кількість учнів	Відсоток від загальної кількості (%)
1	I	660	97
2	I	626	92
3	I	592	87
4	I	558	82
5	I	462	68

№ завдання	На виявлення якого рівня знань розраховане	Правильне виконання завдань	
		Кількість учнів	Відсоток від загальної кількості (%)
6	I	490	72
7	II	435	64
8	II	469	69
9	II	469	69
10	II	408	60
11	III	313	46
12	III	286	42
13	III	252	37
14	IV	136	20
15	IV	115	21

Отримані дані говорять про те, що більшість учнів правильно відповіли на запитання, спрямовані на виявлення I та II рівнів засвоєння знань. Тоді як достатній рівень засвоєння знань про фізичні явища було зафіксовано приблизно в 40% п'ятикласників. Щодо високого рівня засвоєння знань про фізичні явища, то його продемонстрували ще менше – лише 20,5% опитаних учнів. Таким чином, за результатами експерименту стає зрозуміло, що більшість учнів п'ятого класу на уроках природознавства засвоюють навчальні елементи фізичних знань лише на I та II рівнях. Завдання III та IV рівнів – евристичні, творчі становлять для них труднощі, адже це вимагає нестандартності, гнучкості мислення.

За результатами констатуючого експерименту $K_a = 0,6$. У дидактиці загальноприйнятим показником ефективності навчання є $K \geq 0,7$. Отже,

одержаний результат констатуючого зрізу свідчить про невисокий рівень засвоєння знань про фізичні явища.

Якісний аналіз проведених контрольних робіт дозволив виявити, що учні погано орієнтуються в умовах перебігу фізичних явищ та їх взаємний зв'язок між собою. Але найскладнішими стали – засвоєння кількісних характеристик фізичних явищ.

Недостатній рівень сформованості умінь в учнів пов'язаний із тим, що в навчанні зазвичай домінує репродуктивний тип діяльності, спрямований на відпрацювання умінь розв'язувати шаблонні, алгоритмічні завдання. Наслідком цього є низький рівень пізнавального інтересу до навчання в цілому та недостатній рівень сформованості прийомів розумових дій та логічних операцій. Водночас, при несформованих в учнів прийомах евристичної діяльності забезпечити перехід від репродуктивної до творчої діяльності неможливо.

Методична практика та численні дослідження доводять, що успішність навчання перш за все залежить від рівня сформованості мотиваційної сфери – пізнавального інтересу учнів. Отже, пізнавальний інтерес – важливий мотив навчання. Оскільки психологи запевняють, що саме в цьому віці в учнів розвивається просторове мислення і вони вже в змозі сприймати та зрозуміти просторові поняття, без яких фізику вивчити не можливо, вивчення фізики починається з 7-го класу тобто з тринадцяти років. Але сьогодні, у зв'язку з розвитком науки, стартові умови сучасного учня змінилися. А школа, знаходячись в полоні давніх традицій, гальмує розвиток підлітка, затримує відповіді на питання, які виникають у нього в 8-11 років, через що підліток втрачає інтерес до навчання в цілому і фізики зокрема.

У констатуючому експерименті постала необхідність з'ясувати, наскільки сформованим є пізнавальний інтерес у п'ятикласників до вивчення фізичних явищ та умови їх перебігу. Дослідження рівня пізнавального інтересу проводили за такими його проявами:

– активність учнів на уроках, які були пов'язані з фізичною компонентою того чи іншого явища природи;

– використання учнями за власною ініціативою додаткових джерел інформації, в тому числі і під час дослідницьких та практичних робіт;

– характер та кількість запитань, які задають учні на уроках природознавства під час вивчення фізичних явищ.

Відвідування уроків, позакласних заходів, бесіди з учнями та вчителями, спостереження за діяльністю засвідчили, що майже третя частина учнів проявляла інтерес, а у іншої частини – спостерігалось індиферентне (байдуже) ставлення до цих знань. Бажання відповідати на питання вчителя виявляла приблизно шоста частина учнів, а ось проводити досліди – майже третина охочих, але досліди вчителі проводять дуже рідко, тому взагалі активність учнів – невисока. Запитання учнів мали переважно уточнюючий характер і лише зрідка такі, що поглиблюють, розширюють знання про конкретне фізичне явище та процеси в ньому.

Діагностику рівнів пізнавальної активності здійснювали за чотирма рівнями: низьким, задовільним, середнім та високим таблиця 3.1.5.

Таблиця 3.1.5

Рівні пізнавального інтересу учнів під час вивчення фізичних явищ

Низький	Середній	Достатній	Високий
19,9 % (135уч.)	47,5 % (323уч.)	28,2 % (192уч.)	4,4 % (30уч.)

Низький рівень пізнавальної активності (19,9 %) характеризується тим, що учні поверхнево усвідомлюють роль фізичної компоненти у змісті природничих дисциплін; загально-логічні і раціональні прийоми розумової діяльності розвинені слабо; відсутня нестандартність і оригінальність мислення; пізнавальні інтерес має зовнішній характер, учні залежать у своїх діях від вчителя, непевні у власних силах, при найменших ускладненнях звертаються за допомогою, або відволікаються.

Середній рівень пізнавальної активності (47,5 %) характеризується тим, що учні мають посередній рівень природничо-наукових знань; мають місце слабкі прояви оригінальності і нестандартності мислення; учні намагаються

сумлінно виконувати навчальні обов'язки, однак виявляють недостатню наполегливість у навчальній діяльності; самостійний пошук інформації становить проблему.

Достатній рівень пізнавальної активності (28,2 %) характеризується належним рівнем предметної підготовки; відрізняється стійким пізнавальним інтересом до вивчення предметів природничого циклу; учні мають розвинене абстрактно-логічне мислення; їх діяльність має продуктивний характер, відрізняється практичністю і раціональністю; здатністю до нестандартних дій, оригінальністю мислення; проте недостатньо розвинене евристичне мислення, виконання творчо-пошукової діяльності становить труднощі.

Високий рівень пізнавальної активності (4,4 %) характеризується високим рівнем підготовки учнів; вони мають стійкий пізнавальний інтерес та позитивне емоційне ставлення до нестандартних завдань; володіють евристичними прийомами і методами; переважає евристичний тип мислення; учні демонструють повну самостійність дій, впевненість у власних силах; здатність до критичного аналізу, їх діяльність має творчо-продуктивний характер.

На наступному етапі констатуючого експерименту методом експертних оцінок здійснено визначення рівнів прояву мисленневих якостей особистості.

Коефіцієнт прояву мисленневих якостей особистості K_m розраховувався за формулою:

$$K_m = \frac{\sum_{i=1}^n p_{mi}}{3 \cdot n},$$

де p_{mi} – результат оцінювання за i -м показником прояву мисленневих якостей особистості; n – кількість показників.

Залежно від значення коефіцієнта K_m визначалися рівні прояву якостей мислення: $K_m \in [0;0,17)$ – низький рівень; $K_m \in [0,17;0,5)$ – середній рівень; $K_m \in [0,5;0,84)$ – достатній рівень; $K_m \in [0,84;1]$ – високий рівень. Результати оцінювання представлені в таблиця 3.1.6.

Таблиця 3.1.6

Рівні прояву якостей мислення учнів під час вивчення фізичних явищ

<i>Низький</i>	<i>Середній</i>	<i>Достатній</i>	<i>Високий</i>
21,6 % (147уч)	51,7 % (352уч)	22,5% (152уч)	4,2 % (29уч)

Результати констатуючого експерименту показали, що у школярів молодшого підліткового віку простежується недостатній рівень мисленнєвої активності і пізнавальної самостійності. Причини цього, на нашу думку, слід шукати в підходах до організації навчання в п'ятому класі. На цьому етапі в педагогічній практиці не завжди ведеться:

- систематична, цілеспрямована робота з розвитку позитивної мотивації учня до подальшого вивчення фізики;
- формування і розвиток в учнів стійких пізнавальних інтересів;
- формування і засвоєння прийомів дослідницької діяльності;
- формування нестандартності й оригінальності мислення;
- робота по формуванню навичок обробки та опрацювання інформації.

Крім того, значна частина вчителів не приділяє належної уваги розвитку якостей мислення учнів молодшого підліткового віку в процесі вивчення природничих дисциплін.

Аналіз відвіданих занять з природознавства показав, що в основному вони проводяться на основі традиційного “знаннєвого” підходу, у якому переважають репродуктивні методи роботи. Інформаційна складова навчання стоїть на першому місці, акцент робиться на передачі готових знань учням, недостатньо формуються раціональні способи розумових дій. Цим пояснюється певний формалізм знань учнів, шаблонність їх мислення та незадоволення інтересу. Недооцінюється необхідність використання активних форм і методів навчання, хоча саме вони активізують пізнавальний інтерес підлітків, створюють умови для їх ефективної мисленнєвої діяльності.

Результати анкетування вчителів свідчать про те, що переважна їх кількість виявляє готовність до реалізації наступних зв'язків між природознавством і фізикою, відзначає доцільність і необхідність його застосування. Серед причин які перешкоджають його впроваджувати, вчителі вважають – недостатню методичну забезпеченість; недостатню кількість годин, відведених програмою; відсутність природознавства в шостому класі – прогалина між пропедевтичним курсом і основним в один рік; недостатній рівень активності учнів; недостатній рівень фізичної підготовки вчителя, який викладає курс природознавство; низький рівень володіння ними евристичними прийомами.

Також зібрані факти дають змогу стверджувати, що в організації навчальної діяльності не повною мірою враховуються особистісні потреби і інтереси учнів, їх можливості і здібності, особистісний досвід творчої діяльності. Це свідчить про те, що в практиці основної школи не завжди належно враховуються особистісні навчальні можливості та мисленнєві якості учнів.

Результати діагностування учнів виявили, що рівень сформованості якостей мислення учнів є недостатнім для ефективної реалізації пропедевтики фізичних знань необхідно створити такі умови, які забезпечать перехід учнів до творчо-продуктивної діяльності у процесі вивчення фізичної компоненти в природознавстві.

Зібрані під час констатуючого експерименту дані говорять про недостатньо високий рівень знань учнів із дисципліни природознавство, а особливо фізичної компоненти. Серед слабких місць у підготовці учнів можемо виділити:

– труднощі, пов'язані з внутрішньо-системним і міжсистемним перенесенням знань і умінь у нові ситуації;

– труднощі, пов'язані з застосуванням системно-діяльнісного підходу в навчанні.

- невміння виділяти головне в традиційній ситуації, нові функції об'єкта дослідження;
- труднощі, пов'язані з пошуком прийомів дослідницької діяльності;
- труднощі, пов'язані із знаходженням нових підходів і нестандартних способів діяльності.

Подолання цих труднощів можливе при ефективному засвоєнні учнями прийомів дослідницької діяльності в курсі “Природознавство” на базі принципу наступності.

3.2. Результати дослідно-експериментальної роботи

Формуючий експеримент було проведено на завершальному етапі дослідно-експериментальної роботи задля визначення ефективності реалізації принципу наступності між природознавством і фізикою. Апробацію запропонованої методики було проведено на базі Скандинавської гімназії міста Києва, Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка, Національного Педагогічного Університету ім. М. П. Драгоманова, Волинського інституту післядипломної педагогічної освіти, Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка протягом 2018–2019 н. р.

Навчання учнів здійснювалося згідно із запропонованою моделлю до навчання природничих дисциплін, за умови дотримання сукупності дидактичних умов, обґрунтованих у другому розділі.

На заняттях природознавства учні залучалися до відвідування факультативного курсу “Фізична Абетка”, під час якого включалися в активні форми роботи, в різні види мисленнєвої діяльності, за допомогою використання проблемно-ситуаційних методів, що отримали теоретичне обґрунтування в підрозділі 2.3 дисертаційної роботи.

Під час формуючого експерименту зрівнювання контрольних (КГ) і експериментальних груп (ЕГ) здійснили за показниками сформованості пропедевтичних знань з фізики учнів 5-го класу.

Задля виявлення ефективності запропонованої методики формування фізичних знань в курсі природознавство, після завершення дослідного навчання в контрольних і експериментальних групах проведено діагностично-контрольні зрізи, що дозволило виявити кількісну зміну показників ефективності підготовки учнів. Порівняльні результати діагностичного зрізу учнів контрольної та експериментальної групи після завершення експерименту представлено в таблиця 3.2.1.

Таблиця 3.2.1

Порівняльні результати діагностичного зрізу учнів контрольних та експериментальних груп після завершення експерименту (дані у %)

	<i>Рівні активності учнів</i>		<i>Рівні сформованості пропедевтичних знань з фізики</i>		<i>Рівні прояву мисленнєвих якостей особистості учнів</i>	
	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ
низький	14,08	5,68	10,13	4,16	16,13	4,10
середній	48,72	23,05	48,26	21,74	41,55	23,05
достатній	29,59	51,19	35,39	52,38	35,74	53,39
високий	7,61	20,08	6,22	21,72	6,58	19,46

Так, якщо на початок формуючого експерименту в учнів переважав низький і середній рівень активності в процесі вивчення природничих дисциплін, то після його завершення в експериментальній групі значно зростає

пізнавальна активність учнів і став переважати достатній та високий рівень активності. Це означає, що діяльність учнів експериментальної групи носить продуктивний характер, відрізняється стійким пізнавальним інтересом до вивчення фізики, практичністю та раціональністю розумових дій, самостійністю, раціональністю мислення, що має чітку логіку йде до мети. Водночас, учні контрольної групи продемонстрували недостатній рівень активності та засвоїли відповідні фізичні уявлення на середньому рівні, до причин цього можна віднести формальне володіння природничо-науковими знаннями, переважання репродуктивної діяльності, відсутність зацікавленості та пізнавального інтересу.

Гістограму порівняльного розподілу рівнів пізнавальної активності учнів при вивченні елементів фізики (у відсотках, оскільки маємо різну кількість учнів для контрольних та експериментальних груп) представлено на рис. 3.2.1.

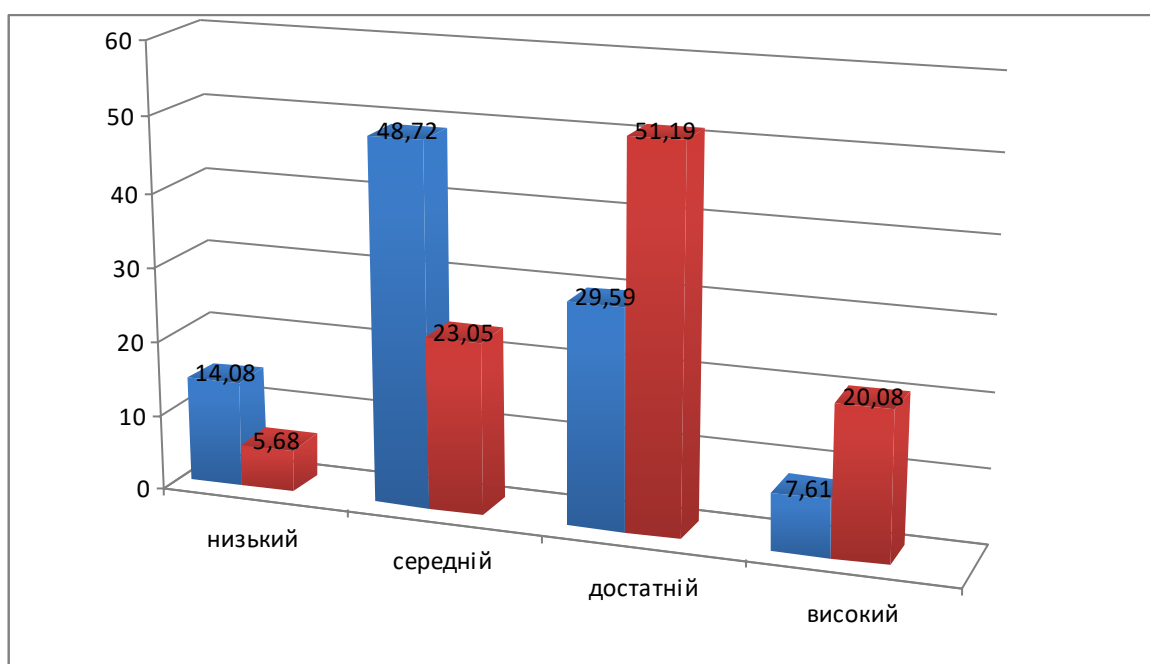


Рис. 3.2.1. Порівняльний розподіл рівнів пізнавальної активності учнів при вивченні елементів фізики в природознавстві

Позитивну динаміку сформованості пропедевтичних знань з фізики можна простежити в учнів експериментальних груп, що пояснюється реалізацією наступних зв'язків у навчанні і дотриманням сукупності дидактичних умов до організації навчальної діяльності із вивчення природничих дисциплін.

Як свідчить гістограма порівняльного розподілу рівнів сформованості пропедевтичних знань з фізики (рис. 3.2.2) в учнів експериментальних груп після завершення формуючого експерименту переважає достатній і високий рівень.

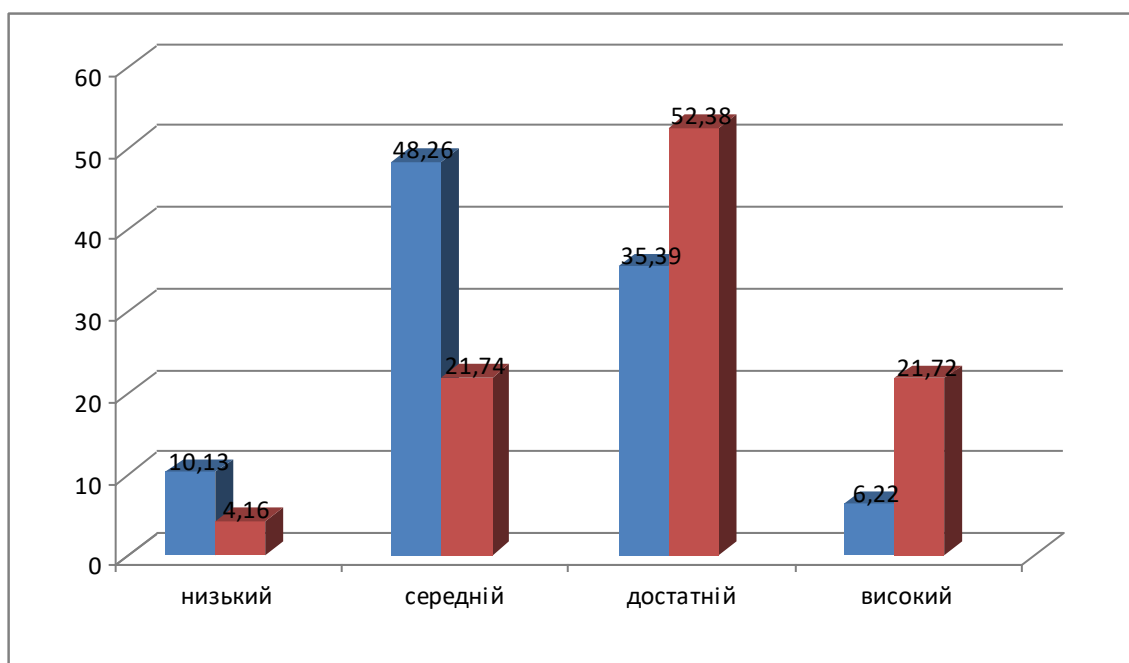


Рис. 3.2.2. Порівняльний розподіл рівнів сформованості пропедевтичних знань з фізики

Такий результат забезпечено використанням в навчальній діяльності цілісної системи методичних підходів: реалізацією між предметних зв'язків в системі пропедевтичного навчання, засвоєнням раціональних прийомів і методів при проведенні дослідів і спостережень за певними фізичними явищами. Все це стимулювало інтерес учнів до вивчення програмного матеріалу, забезпечило потребу в постійному пошуку, оперуванні різними

джерелами інформації, прагненні до розв'язання евристичних і творчих завдань, проявам оригінальності, доказовості, креативності та самостійності суджень. Змінилось і ставлення учнів експериментальних груп до характеру навчальної діяльності, так якщо раніше вони надавали перевагу теоретичному матеріалу, не пов'язуючи його з життям, то після завершення дослідного навчання перевага надається логіко-евристичному та творчо-пошуковому матеріалу.

На рис. 3.2.3 представлено гістограма порівняльного розподілу динаміки рівнів навчальних досягнень учнів. Як бачимо в експериментальній групі, порівняно з контрольною групою, простежується позитивна динаміка, так достатній рівень має 53,39 % учнів ЕГ, проти 35,74 % учнів КГ, високий рівень має 19,46 % учнів ЕГ, проти 6,58 % КГ. Дослідне навчання забезпечило володіння раціональними прийомами розумової діяльності, евристичними прийомами і методами реалізації наступних зв'язків при вивченні фізичних явищ.

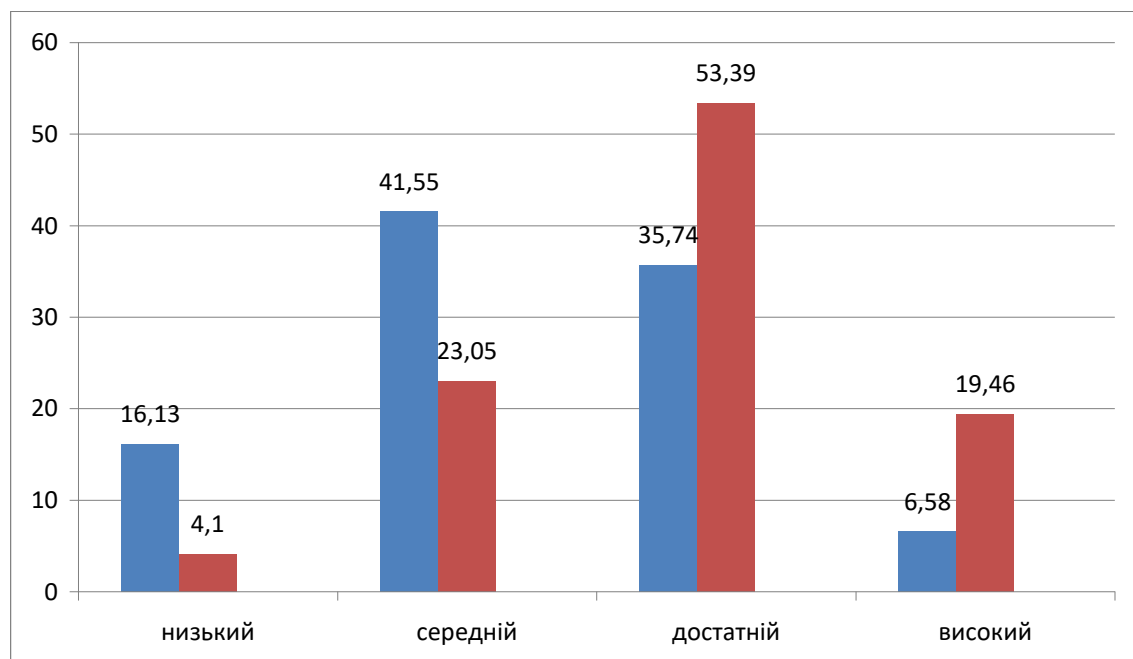


Рис. 3.2.3 Динаміка рівнів навчальних досягнень учнів

Більшість учнів стали більш впевненими у власних силах, подолавши інертність мислення; розвинувши здатність до критичного аналізу завдань фізичного змісту, висування гіпотез і оригінальних ідей, виявлення протиріч; проявляючи нестандартність, активність і самостійність мислення.

Реалізація принципу наступності між природознавством і фізикою сприяла зміні характеру навчальної діяльності учнів, розвитку їх мисленнєвих здібностей, надала їм можливість самореалізуватись в навчальній діяльності, відмовившись від стандартних способів і форм роботи.

Результати проведеного формуючого експерименту визначали на основі даних заключного заміру, обчислюючи коефіцієнти засвоєння знань (K_z) та міцності знань (K_m). значення зазначених коефіцієнтів було виражено в кількісних показниках (в інтервалі від 0 до 1), статично оброблено, систематизовано з подальшим кількісним та якісним аналізом. Результати, одержані за показником “Коефіцієнт засвоєння знань”, представлено в таблиці 3.2.2.

Таблиця 3.2.2

*Результати формувального експерименту за показником
“Коефіцієнт засвоєння знань”*

<i>Класи (групи)</i>	<i>Кількість учнів</i>	<i>Повідомлено навчальних елементів знань</i>	<i>Відтворено навчальних елементів знань</i>	K_z
Експериментальні	272	6882	5850	0,85
Контрольні	278	6502	4227	0,65

Аналізуючи результати подані в таблиці 3.2.2. паралельно було проведено розподіл учнів відповідно до виявленого рівня засвоєння знань експериментальних і контрольних класів. Було виділено чотири групи рівня засвоєння знань: початковий (1-4), середній (5-7), достатній (8-10), високий (11-12). Завдяки цьому було проведено порівняння не абсолютних середніх значень коефіцієнтів засвоєння знань в ЕГ і КГ, а частотних, відсоткових розподілів даних. Наявність чи відсутність статистично вірогідних відмінностей отриманих даних встановили за критерієм К. Пірсона (χ^2) [206], за формулою:

$$\chi^2 = \sum_{k=1}^m \frac{(f'e - f'k)^2}{f'k} \quad (3.1.)$$

де $f'k$ – відносна частота інтервалу іншого ряду,

$f'e$ – відносна частота одного ряду,

m – загальна кількість груп, на які поділилися результати спостережень.

Кількість ступенів свободи при χ^2 – критерії визначається шляхом віднімання 1 від загальної кількості груп (m), на які поділилися результати спостережень. Кількість ступенів свободи дорівнює 3, оскільки поділ учнів здійснено на чотири групи відповідно до 4 рівнів засвоєння знань :

$$m - 1 = 4 - 1 = 3$$

Встановлення достовірності одержаних експериментальних даних здійснювались в такій послідовності:

– знаходили емпіричне значення χ^2 – критерію $\chi_{\text{емп}}^2$ для порівнюваних вибірок за формулою 3.1.

– порівнювали емпіричне значення χ^2 - критерію $\chi_{\text{емп}}^2$ з критичним значенням $\chi_{\text{кр},0,05}^2$ для ступенів свободи 3 при виборі ймовірно допустимої похибки 0, 05 зважаючи при цьому на те, що одержані результати педагогічного експерименту будуть достовірними, якщо $\chi_{\text{емп}}^2 > \chi_{\text{кр},0,05}^2$.

Результати частотного розподілу учнів за рівнем засвоєння знань підтвердження їх достовірності на основі обчислень χ^2 – критерію на рівні значущості 0,95 представлені в таблиці 3.2.3.

Таблиця 3.2.3

Розподіл учнів експериментальних і контрольних груп (класів) за досягнутими у формулючому експерименті рівнями засвоєння знань з фізики

Рівень засвоєння знань	Відносні частоти, $f'k$ та $f'e, \%$		$\chi^2_{\text{емп}}$	$\chi^2_{\text{кр.0,05}}$	Відмінність
	ЕГ	КГ			
I	17,1	41,6	54,1	7,82	$\chi^2_{\text{емп}} > \chi^2_{\text{кр.0,05}}$
II	25,4	34,1			
III	32,6	14,5			
IV	24,9	9,8			

Аналіз наведених у таблиці даних, що характеризують рівні сформованості знань з фізики учнів 5-го класу в курсі природознавство на кінець формульованого експерименту, свідчить, що при достовірній ймовірності 0,95 для ступенів свободи $m - 1 = 4 - 1 = 3$, маємо: $\chi^2_{\text{емп}} > \chi^2_{\text{кр.0,05}}$. Що означає – одержані результати є достовірними.

Таким чином, розроблений експериментальний підхід формування знань з фізики в курсі природознавства забезпечує статично значущі відмінності досягнутих результатів. Тож гіпотеза про ефективність формування знань за експериментальним підходом підтверджена.

Висновки до третього розділу

Під час експериментальної перевірки реалізації принципу наступності у навчанні природознавства і фізики в основній школі брались до уваги чотири основних чинники процесу засвоєння знань: навчального матеріалу, організаційно-педагогічного впливу, здатності учнів до навчання та тривалості навчання.

Аналіз отриманих в результаті дослідження даних показав, що недооцінена ефективність вивчення елементів фізичних знань в курсі природознавства. Причини цього обумовлені ігноруванням учителями природознавства розвиваючих можливостей пропедевтичних знань з фізики; нехтування стимулювання пізнавальної активності, самостійності та креативності учнів при вивченні природничих дисциплін; відсутністю чітких уявлень про специфіку явищного підходу при вивченні елементів фізичних знань в курсі природознавства, його методик і технологій як в учнів, так і у вчителів-предметників. Експериментальні дані показали відсутність в учнів установки і стійкого інтересу до вивчення фізичних явищ та природничих дисциплін; відсутність прагнення до неординарного та раціонального мислення; недостатню сформованість умінь проводити рефлексивний аналіз.

Аналіз відвіданих уроків з предметів природничого циклу показав, що в основному вчителями природознавства використовуються репродуктивні методи роботи, акцент робиться на інформаційній стороні, при недооцінці процесуальної сторони навчання і закономірностей мисленнєвої діяльності учнів підліткового віку. Цим можна пояснити переважання в учнів формальних знань, репродуктивних способів їх отримання, наявність значних труднощів при використанні отриманої інформації. Була виявлена недооцінка використання на заняттях активних форм і методів навчання, які забезпечують

активну пізнавальну позицію учнів, можливість творчого підходу до проведенні досліджень при вивченні фізичних явищ.

Зібрані факти говорять про те, що вчителями з різними основними спеціальностями (біології, географії, фізики, хімії, інше) недооцінюється особистісно-орієнтований підхід, не приділяється належна увага формуванню творчого та логічного стилю діяльності учнів, організації і проведенню експериментальної та навчальної роботи з урахуванням інтересів, можливостей і здібностей, досвіду пізнавальної діяльності учнів. Ігнорування індивідуальних особливостей і досвіду творчої діяльності негативно впливає на формування фізичних знань.

Порівняльні результати діагностичного зрізу учнів контрольних та експериментальних груп після завершення експерименту свідчать, про те, що якщо на початку етапу формуючого експерименту переважав низький і середній рівень пізнавальної активності, рівень уявлень про фізичні явища, рівень прояву якостей мислення особистості учнів в процесі навчання природничих дисциплін, то після його завершення в експериментальній групі став переважати достатній та високий рівень цих показників.

Простежується суттєва різниця між рівнями знань учнів експериментальної групи порівняно з учнями контрольної групи після завершення дослідного навчання. Так якщо в контрольній групі достатній і високий рівень знань показали відповідно 14,5 % та 9,8 %, то в експериментальній групі цей відсоток значно кращий – 32,6 % та 24,9 %

Результати педагогічного експерименту ілюструють позитивну динаміку у сформованості знань з фізики в учнів експериментальних груп, що пояснюється реалізацією наступності в навчанні фізики і природознавства і дотриманням дидактичних умов до організації навчальної діяльності із вивчення відповідних навчальних предметів. Такий результат забезпечено використанням в навчальній діяльності цілісної системи методичних підходів,

зокрема, реалізації міжпредметних зв'язків в системі пропедевтичного навчання, засвоєння раціональних прийомів і методів при проведенні дослідів і спостережень за певними фізичними явищами. Все це стимулює інтерес учнів до вивчення фізики, забезпечує їх потребу в постійному пошуку, оперуванні різними джерелами інформації, прагненні до виконання евристичних і творчих завдань, проявам оригінальності, доказовості, креативності та самостійності суджень. Якісні зміни мають місце і у ставленні учнів до змісту навчальної діяльності: так, якщо раніше вони здійснювали в основному репродуктивну діяльність щодо опрацювання теоретичного матеріалу, не пов'язуючи його з практичними потребами, то після завершення дослідного навчання перевага надається логіко-евристичним та творчо-пошуковим діям.

Таким чином, на завершальному етапі педагогічного експерименту на підставі одержаних результатів та їх статистичного опрацювання було встановлено, що запропонована методика реалізації принципу наступності в навчанні природознавства і фізики в закладах середньої освіти II ступеня, в рамках позакласної роботи, забезпечує якісні зміни у змісті навчальної діяльності учнів, розвитку їх мисленнєвих здібностей, забезпечує можливості для самореалізації у ході навчальної діяльності. Підтверджено доцільність розробленого навчального посібника "Фізична абетка" у напрямку формування в учнів 5-х класів знань про фізичні явища при вивченні природознавства.

ВИСНОВКИ

Узагальнення результатів проведеного дослідження щодо розроблення методичних підходів до реалізації принципу наступності в навчанні природознавства і фізики дає підстави сформулювати такі **висновки**:

1. За аналізом законодавчих документів у галузі освіти та науково-методичної літератури констатовано, що проблема наступності навчання є однією з ключових педагогічних проблем.

Встановлено, що наступність являє собою інтегрований принцип, який є достатньою умовою для забезпечення систематичності, послідовності, доступності, актуалізації навчання. З'ясовано, що розрізняють такі основні форми наступності, як горизонтальна та вертикальна, що має бути враховано при розробленні відповідних методичних підходів.

Визначено методичні вимоги до реалізації фізичної складової в курсі природознавства на засадах принципу наступності на всіх ланках навчання. Здійснено аналіз генези принципу наступності в навчанні природознавства і фізики в закладах середньої освіти України.

З'ясовано, що основою для ефективної реалізації принципу наступності слугує не тільки наявність в учителя відповідних психолого-педагогічних знань і умінь та дидактичного забезпечення навчання фізики і природознавства, але й комплексна взаємодія цих чинників.

Констатовано, що основними чинниками, які гальмують реалізацію принципу наступності в навчанні природознавства і фізики є такі, як підвищення рівня наукового змісту навчального матеріалу з фізики у 7–9-х класах без урахування змісту пропедевтичного курсу природознавства; скорочення фізичної компоненти в пропедевтичному курсі природознавства у 5-му класі; недоліки навчально-методичного забезпечення, зокрема, відсутність

методичного матеріалу, спрямованого на організацію навчальної діяльності учнів 5–7-х класів на основі принципу наступності.

2. *Вперше запропоновано* тлумачення поняття “принцип наступності в навчанні природознавства і фізики” на основі інтеграції горизонтальної та вертикальної форм наступності. Під цим принципом ми розуміємо загально-дидактичний принцип засвоєння знань умінь і навичок, який по відношенню до навчання фізики вимагає постійного забезпечення послідовного і безперервного змістового зв’язку як між окремими етапами та рівнями навчання, так і всередині кожного складника освітнього процесу для забезпечення розширення, поглиблення та вдосконалення набутих в попередньому курсі природознавства знань, умінь і навичок, а також їх логічного розвитку шляхом подальшого опанування змісту, форм і методів навчально-пізнавальної діяльності. Визначено складові реалізації принципу наступності у навчанні природознавства і фізики в закладах середньої освіти II ступеня. Доведено, що курс природознавства 5-го класу є необхідною сполучною ланкою у цілісній системі освітньої галузі “Природознавство”, яка в достатній мірі здатна забезпечити підготовку учнів до початку вивчення систематичного курсу фізики у 7–9-х класах. *Вперше запропоновано* модель реалізації наступності у формуванні знань з фізики при вивченні природознавства і фізики в закладах середньої освіти II ступеня.

3. *Вперше запропоновано* методичні засади реалізації принципу наступності в навчанні природознавства і фізики в закладах середньої освіти II ступеня в рамках позакласної роботи. Доведено, що саме ця форма організації навчального процесу дає можливість вчасно відкоригувати освітній процес з метою забезпечення ефективної адаптації учня до вивчення фізики, створити сприятливі умови для переходу від однієї освітньої ланки до іншої із

забезпеченням єдності, взаємозв'язку та узгодженості мети, змісту, методів, форм навчання.

Вперше запропоновано критерії відбору змісту і методів навчання у ході засвоєння учнями фізичної компоненти природничої освітньої галузі на основі пропедевтичних знань, одержаних на попередніх освітніх етапах. Доведено, що реалізація принципу наступності за допомогою факультативних занять здатна усунути розрив між теорією і практикою. При цьому важливим завданням стає доцільний добір навчального матеріалу для факультативних занять, який забезпечить перехід учня з рівня сприйняття на рівень пізнання та мислення. Показано, що зміст позакласної роботи повинен визначатися з урахуванням таких аспектів, як:

- пізнавальний (спрямованість на своєчасне задоволення пізнавальних потреб учнів);
- методологічний (дослідження фізичних явищ на основі методів наукового пізнання);
- мотиваційно-ціннісний (спрямованість на виникнення потреби у накопиченні, використанні та примноженні знань з фізики).

З'ясовано, що впровадження факультативних занять з фізики за два роки до початку вивчення цього предмета вимагає від вчителя особливих підходів до керування навчальною діяльністю учнів з урахуванням того факту, що ці заняття відбуваються лише за їх власним бажанням учнів, а тому вчитель повинен не лише підтримувати в учнів інтерес до фізики, а й постійно його розвивати.

4. *Розроблено* факультативний курс “Фізична абетка”, спрямований на пропедевтичну підготовку учнів до вивчення фізики у 7-му класі та на пропагування фізичних знань серед учнів 5-го класу.

Основними цілями курсу є такі:

– формування знань про фізичні явища, пояснення можливостей їх виявлення в навколишньому середовищі та встановлення причинно-наслідкових зв'язків між явищами;

– розвиток умінь і навичок спостереження й аналізування фізичних процесів;

– забезпечення здатності до самостійного застосування фізичних знань у різних життєвих ситуаціях;

– забезпечення мотиваційної складової у навчанні фізики і природознавства; орієнтація на проблемність навчання шляхом використання інформації дискусійного характеру.

Важливо, що програма факультативного курсу “Фізична абетка” передбачає виконання дидактичних вимог горизонтальної та вертикальної наступності при вивченні фізичних понять та явищ.

Розроблено компакт-диск з медіа-супроводом, використання якого забезпечує інноваційну спрямованість освітнього процесу, його науково-інформаційну складову, дозволяє поглибити та розширити кожний з етапів пізнавального процесу та удосконалити підходи до засвоєння елементів фізичних знань у процесі вивчення учнями навчального предмета “Природознавство” через систему теоретичних та практичних знань, що передбачають залучення учнів до пошуково-дослідницької, експериментаторської та творчої діяльності. Розроблене навчально-методичне забезпечення є основою для залучення учнів 5-го класу до дослідницької та практичної діяльності, що сприятиме набуттю міцних знань, розвитку пізнавального інтересу, формуванню мотивації до вивчення фізики, володінню елементарними навичками дослідницької діяльності, формуванню вмінь використовувати інформацію.

5. Експериментально перевірено ефективність запропонованих методичних підходів до реалізації принципу наступності в навчанні природознавства і фізики в закладах середньої освіти II ступеня в рамках позакласної роботи.

Розроблено, апробовано та запроваджено в навчальний процес природознавства 5-го класу факультативний курс “Фізична абетка” та експериментально перевірено ефективність його використання в умовах реального навчально-виховного процесу. Після завершення дослідного навчання в контрольних та експериментальних групах проведено діагностично-контрольні зрізи навчальних досягнень учнів, що дозволило виявити позитивну динаміку у якісній зміні показників ефективності навчання. Дослідницько-експериментальна перевірка підтвердила ефективність запропонованої методики реалізації принципу наступності в навчанні природознавства і фізики. Порівняння здобутих результатів у контрольних класах та експериментальних групах засвідчило позитивні якісні зміни у рівнях розвитку пізнавальної активності та сформованості знань про фізичні явища в учнів експериментальних класів, що забезпечено реалізацією наступності в навчанні природознавства і фізики та дотриманням дидактичних умов щодо організації навчальної діяльності із вивчення відповідних навчальних предметів. За результатами експерименту з’ясовано, що факультативний курс “Фізична абетка” можуть проводити вчителі з різними основними природничими спеціальностями (біології, географії, фізики, хімії, інше), поетапний розвиток фізичних понять, характеристик під час формування знань про фізичні явища відбудеться на високому рівні.

Дослідження стосується лише такого напрямку реалізації проблеми наступності в навчанні фізики і природознавства, як позакласна робота. Подальші дослідження у цьому напрямку повинні бути орієнтовані на пошуки

таких форм організації освітнього процесу, які забезпечуватимуть більш значні можливості для порівняння, зіставлення, систематизації та узагальнення навчального матеріалу з предметів галузі “Природознавство”, який учні вивчають на різних етапах навчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексюк А. М. Педагогіка вищої освіти України. Історія. Теорія : підручник для студентів, аспірантів та молодих викладачів вищих навчальних закладів. Київ : Либідь, 1998. 560 с.
2. Алфимов В. Н., Плоткин М. М. Учебно-воспитательный комплекс – новый тип школы : пособие для педагогов / под ред. М. М. Плоткина, Донецк, 1991. 144 с.
3. Ананьев Б. Г. Избранные психологические труды : 2 т. Т. 2. / под ред. А. А. Бодалева, Б. Ф. Ломова, Н. В. Кузьминой. Москва : Педагогика, 1980. 288с.
4. Ананьев Б. Г. О преемственности в обучении. *Советская педагогика*. 1953, № 2, стр. 27
5. Антология педагогической мысли Украинской ССР / сост. Н. П. Калениченко. Москва : Педагогика, 1988. 640 с.
6. Атаманчук П. С., Мендерецький В. П. Цілезорієнтована позаудторна діяльність як важливий засіб формування професійної компетентності майбутнього учителя. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини*. Київ : науковий світ, 2006. С. 15-16.
7. Афолина Г.М. Педагогика : курс лекцій и семинарские занятия. Ростов-на-Дону : “Феникс” 2002. 512 с.
8. Бабанский Ю. К. Оптимизация процесса обучения (Общедидактический аспект). Москва : “Педагогика”, 1977. 256 с.
9. Бабишин С. Д. Антология педагогической мысли Древней Руси и Русского государства XIV-XVI вв. Москва : Педагогика. 1985. 367 с.
10. Базанов Т. І., Новак К. В., Дербеньова А. Г., Садкіна В. І. Природознавство : підруч. для 5-го класу. Харків : Світ дитинства, 2006. 192 с.
11. Байбара Т. М. Методика викладання природознавства у початкових класах : навчальний посібник. Київ : Веселка, 1998. 334 с.

12. Баллер Є. О. Переемственность в развитии культуры : монографія. Москва : Наука, 1969. 279 с.
13. Бар'яхтар В. Г, Довгий С. О., Божинова Ф. Я., Кірюхіна О. О. Фізика : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. / Бар'яхтар В. Г, Довгий С. О., Божинова Ф. Я., Кірюхіна О. О. Харків : Вид-во "Ранок", 2015. 256с. .
14. Бар'яхтар В. Г, Довгий С. О., Божинова Ф. Я., Кірюхіна О. О. Фізика : підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. / Бар'яхтар В. Г, Довгий С. О., Божинова Ф. Я., Кірюхіна О. О. Харків : Вид-во "Ранок", 2016. 240с.
15. Бар'яхтар В. Г., Довгий С. О., Божинова Ф. Я., Кірюхіна О. О. Фізика : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. / Бар'яхтар В. Г., Довгий С. О., Божинова Ф. Я., Кірюхіна О. О. Харків : Вид-во "Ранок", 2017. 272 с.
16. Батаршев А. В. Теория и практика преемственности обучения в общеобразовательной и профессиональной школе : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.00. ; научно-исследовательский институт профессионально-технического образования РАО. СПб, 1992. 347 с.
17. Беспалько В. П. Слагаемые педагогической технологии. Москва : Педагогика, 1989. 192 с.
18. Белухин Д. А. Личностно ориентированная педагогика в вопросах и ответах : учебное пособие. Москва : Московский психолого-социальный институт, 2006. 312 с.
19. Бичко І. В. та ін. Філософія : навч. посіб. Київ : Либідь, 1991. 456 с.
20. Біда О. А. Природознавство і сільськогосподарська праця. Методика викладання : навч. посібник. Київ : Ірпінь: ВТФ "Перун", 2000. 400 с.
21. Білей М.С., Бугайов О. І. Методика викладання фізики : посібник для вчителів. Київ : Радянська школа. 1967. 232 с.
22. Благодаренко Л. Ю. Якісні задачі як спосіб розвитку в учнів способів евристичної пізнавальної діяльності у процесі навчання фізики. *Науковий часопис НПУ імні М. П. Драгоманова. Серія № 3. Фізика і*

математика у вищій і середній школі : зб. наук. пр. Київ : НПУ, 2012. № 10. С. 59.

23. Благодаренко Л. Ю., Грищенко П. Г., Шут М. І. Педагогічні класи фізико-математичного профілю як форма поглибленого вивчення фізики. *Стратегічні проблеми формування змісту курсів фізики та астрономії в системі загальної середньої освіти*. Тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції. Львів, 2002. С. 64-65.

24. Богущ А. М. Наступність, перспективність, спадкоємність – складові неперервної освіти: [виступ на II Всеукр. З'їзду працівників освіти]. *Дошкільне виховання*. 2001. № 11. С. 11-12.

25. Бойко. М. П., Венгер Є. Ф., Мельничук О. В. Фізика : підручник для 7 класу загальноосвітніх навчальних закладів / М. П. Бойко., Є. Ф. Венгер, О. В. Мельничук. Київ : Видавництво невідоме, 2015. 323 с.

26. Бойко. М. П., Венгер Є. Ф., Мельничук О. В. Фізика : підручник для 8 класу загальноосвітніх навчальних закладів / М. П. Бойко., Є. Ф. Венгер, О. В. Мельничук. Київ. : Видавництво невідоме, 2016. 275 с.

27. Бугайов О. І. Збірник статей : посібник для вчителів. Київ : “Радянська Школа”, 1972. 143 с.

28. Большой энциклопедический словарь. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Большая Российская энциклопедия, 1998. 954 с.

29. Борисенко І. В. наступність навчання в навчально-виховному комплексі “ліце-вуз” : монографія. Слов’янськ : ПП “Канцлер”, 2005. 104 с.

30. Брушлинский А. В. Проблемы обучения и мышления в трудах С. Л. Рубинштейна. *Вопросы психологии*. 1969. № 5. С. 130-136.

31. Буйницька О. П. Розвиток інтересу до навчання фізики в учнів основної школи у позакласній роботі : автореферат. дис. ... к-та пед. наук : 13.00.02. Київ, 2008. 20 с.

32. Буринська Н. Створення українського підручника нового покоління. *Освіта України*. 2002. № 8. С. 6.

33. Вознюк М. Ф. Гулак Т., Цоколенко О. Формування поняття про масу тіла в основній школі. *Фізика та астрономія в школі*. 2008. № 2. С. 11-14.

34. Возняк А. Б. Формування творчої особистості підлітків у позакласній виховній роботі загальноосвітньої школи (1946-2006рр.) : автореф. дис... к-та пед. наук : 13.00.01. Дрогобич, 2008. 20 с.
35. Волинець Т. В. Вивчення теплових явищ в основній школі. *Науковий часопис НПУ імні М. П. Драгоманова. Серія № 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи : зб. наук. пр.* Київ : НПУ, 2009. Вип. 17. С. 48–53.
36. Волинець Т. В. Використання алгоритмів під час розв'язування задач на перший закон термодинаміки. *Фізика та астрономія в рідній школі.* Київ : Вид-во “Педагогічна преса”, 2014. № 2. С. 34-36.
37. Волинець Т. В. Генеза принципу наступності у навчанні природознавства і фізики нової української школи в навчальних програмах. *Наукові запски НПУ імні М. П. Драгоманова : зб. наук. ст.* Київ : НПУ, 2018. Вип. СХХХХІ (141). С. 38–54. (Серія “Педагогічні науки”).
38. Волинець Т. В. Досягнення й перспективи розвитку методики навчання фізики: 65 років кафедрі теорії та методики навчання фізики і астрономії НПУ ім. Драгоманова. *Фізика та астрономія в рідній школі.* Київ : Вид-во “Педагогічна преса”, 2018. № 6. С. 42-45.
39. Волинець Т. В. Методика вивчення характеристик фізичних об'єктів в курсі природознавства і фізики в основній школі. *Фізика як змістовий і концептуальний елемент природничої освіти і її роль у процесі розбудови нової української школи : матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції “Чернігівські методичні читання з фізики та астрономії. 2019”, Чернігів, 19-20 червня 2019. / Національний університет “Чернігівський колегіум” імені Т. Г. Шевченка. – Чернігів : Десна Поліграф, 2019. С. 31–33.*
40. Волинець Т. В. Наступність у навчанні в загальноосвітній школі. *Науковий часопис НПУ імні М. П. Драгоманова. Серія № 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи : зб. наук. пр.* Київ : НПУ, 2009. Вип. 19. С. 88–91.
41. Волинець Т. В. Наступність у вивченні характеристик тіл на уроках природознавства та фізики в основній школі. *Фізика та астрономія в школі.* Київ : Вид-во “Педагогічна преса”, 2011. № 6. С. 6-8.

42. Волинець Т. В. Програма інтегрованого факультативного курсу “Фізична абетка”, 5 клас. *Фізика та астрономія в сучасній школі*. Київ : Вид-во “Педагогічна преса”, 2013. № 8. С. 12-14.

43. Волинець Т. В. Пропедевтика світлових явищ. *Науковий часопис НПУ імні М. П. Драгоманова. Серія № 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи : зб. наук. пр.* Київ : НПУ, 2013. Вип. 44. С. 27–32.

44. Волинець Т. В. Пропедевтика фізики. *Науковий часопис НПУ імні М. П. Драгоманова. Серія № 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи : зб. наук. пр.* Київ : НПУ, 2008. Вип. 12. С. 73–77.

45. Волинець Т. В. Психолого-педагогічний та фізіологічний аспекти формування знань підлітків в умовах реалізації принципу наступності під час навчання природознавства і фізики основної школи. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Інноваційні технології управління компетентнісно-світоглядним становленням учителя: фізика, технологія, астрономія : зб. наук. пр.* Кам'янець-Подільський НПУ ім. Івана Огієнка, 2011. Вип. 17. С. 19–22.

46. Волинець Т. В. Принцип наступності навчання фізики і природознавства в програмах основної школи. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету Випуск 89 / Чернігівський національний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка ; гол. ред. Носко М. О.* Чернігів : ЧНПУ, 2011. С. 31–35.

47. Волинець Т. В. Реалізація ринципу наступності в змісті підручників природознавства і фізики для сучасної основної школи. *Фізико-технічна і природничо-наукова освіта у гуманістичній парадигмі : матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції 7-10 вересня 2011 року, Україна ; наук. ред. Т. М. Попова. – Керч : РВВ КДМТУ, 2011. С. 22–29.*

48. Волинець Т. В. Теоретико-методологічні аспекти проблеми навчання в контексті змісту природничої освітньої галузі. *Інноваційний потенціал сучасної освіти і науки : матеріали Міжнародної науково-практичної*

конференції, 29 травня 2020 р., Україна / Національний педагогічний університет ім. М. П. Драгоманова. Київ, 2020. С. 74–76.

49. Волинець Т. В. Усовершенствование преемственных связей между курсами природоведения и физики в основной школе. *Social education*. Vilnius, 2013. № 4 (36). С. 169-174. (*зарубіжне видання Литви*)

50. Волинець Т. В. Фізична абетка. Факультативний курс : навч. посіб. Київ : ОЛДІ-ПЛЮС, 2019. 148 с. (*Рекомендовано Вченою радою Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова, протокол № 3 від 28 листопада 2018 року*).

51. Воскобойнікова Г. Г. З досвіду організації і проведення факультативних занять з фізики в середній школі. Методика викладання фізики. Вип. 5 Київ : “Радянська школа” 1970. С. 113-117.

52. Волчаста М. М. Наступність у вивченні геометричного матеріалу в початковій та основній школі : дис.. канд.. пед.. наук : 13.00.02. Київ, 2003. 235 с.

53. Вундт В. Основы физиологической психологии : пер. В. Х. Кандинского. Москва : СПб., 1906. С. 460.

54. Гаврило О. І., Заболотня К. В. Позакласна робота з природознавства у групі продовженого дня : збірник наукових праць. 2014. Вип. 17 (2–2014) . С. 190-195.

55. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znppo_2014_17_38 (дата звернення 02.03.2017)

56. Гальперин И. Р. Текст как объект лингвистического исследования : монография. Москва : Наука, 1981. 139 с.

57. Ганелін Ш. І., Бушля А. К. Преемственность в обучении и взаимосвязь между учебными предметами в 5-7 классах. Москва : Изд-во АПН РСФСР, 1961. 290 с.

58. Ганелін Ш. І., Кушков Н. Г. Процесс обучения и его принципы : лекции. Ленинград : Гос. Пед. ин-т. им. А. И. Герцена, 1957. 44 с.

59. Гегель Г. В. Наука логика : научное издание : монография. Москва : Мысль, 1999. С. 434-640.

60. Гегель. Сочинения : научное издание : монография. Москва : Партиздат, 1932. Т. IX, стр. 11.
61. Герд С. В. Школьный кружок любителей природы : учебное пособие. Ленинград : “Сеятель”. 1926 г. 216 с.
62. Гершунський Б. С. Філософія освіти для ХХІ століття. (В пошуках практико-орієнтованих освітніх концепцій) : навч. посіб. Москва : Совершенство, 1998. 608 с. (стор. 102).
63. Гессен С. И. Основы педагогика: введение в прикладную философию : навч. посіб. Москва : Школа-пресс, 1995. 448 с.
64. Годнік С. М. Процесс преемственности высшей и средней школы. Воронеж : Изд-во ВГУ, 1981. 208 с.
65. Голованова Н. Ф. Общая педагогика : учебное пособие для вузов. СПб. : Речь, 2005. 317 с. (стр 182-183)
66. Головкин М. В., Засєкін Д. О. Фізика. Підручник для 7 класу загальноосвітніх навчальних закладів / Головкин М. Ф. та інші. Київ : Педагогічна думка, 2015. 248 с.
67. Головкин М. В., Непорожня Л. В. Фізика. Підручник для 8 класу загальноосвітніх навчальних закладів / Головкин М. Ф., Непорожня Л. В., та інші. Київ : Педагогічна думка. 2016. 279 с.
68. Гороновська В. Т., Самсонова Г. В. Уроки фізики 6 клас. Київ : “Радянська Школа”, 1985. 174 с.
69. Гуз К. Ж. Теоретичні та методичні основи формування в учнів цілісності знань про природу. Полтава : Довкілля К., 2004. 472 с.
70. Гусев С. С., Тульчинский Г. А. Проблема понимания в философии: Философско-гносеологический анализ. Москва : Политиздат, 1985. 192 с.
71. Данилов М. А. Педагогический процесс и его диалектика. *Советская Педагогика*. 1970. № 7. С. 42.
72. Данилов М. А., Есипов Б. П. *Дидактика*. Москва : Изд-во академии пед. наук., 1957. 519 с.
73. Дж. Дьюи, Эв. Дьюи. *Школы будущего*. Берлин, 1922. 24 с.

74. Дідовик М. В. Наступність фізико-математичної підготовки в ліцєях вищих навчальних закладах III – IV рівнів акредитації : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04. Вінниця, 2007. 242 с.
75. Добролюбов Н. А. Избранные педагогические сочинения. Москва : Педагогика, 1986. 352 с.
76. Додаткова освіта з біології у сучасній школі / за ред. В. В. Вербицького. Київ : НЕНЦ, 2003. 252 с.
77. Домрачев Г. М., Ефимов С. Ф., Тимофеева А. В. Закон отрицания отрицания : монографія. Москва, 1961. 90 с.
78. Есипов Б. П. Основы дидактики. Москва : “Просвещение”, 1967. 472 с.
79. Загвязинский В. И. Теория обучения. Современная интерпретация : учебное пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. Москва : издат. центр “Академия”, 2001. 192 с.
80. Захаров С. В. Формування пізнавальних інтересів учнів основної школи у процесі позакласної роботи : автореферат. дис. ... к-та пед. наук : 13.00.04. Київ. 2001. 20 с.
81. Засєкіна Т. М. Відображення змісту фізичної освіти у підручниках з фізики для загальноосвітньої школи. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету Випуск 89 / Чернігівський національний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка ; гол. ред. Носко М. О. Чернігів : ЧНПУ, 2011. С. 75-78.*
82. Засєкіна Т. М. Підручник з фізики: яким йому бути? *Фізика і астрономія в школі. 2007. № 1. С. 21-23.*
83. Засєкіна Т. М. Фізика : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закладів / Т. М. Засєкіна., Д. О. Засєкін. Київ : УОВЦ “Оріон”, 2015. 221 с.
84. Засєкіна Т. М. Фізика : підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів / Т. М. Засєкіна., Д. О. Засєкін. Київ : УОВЦ “Оріон”, 2016. 256 с.
85. Засєкіна Т. М. Фізика : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів / Т. М. Засєкіна., Д. О. Засєкін. Київ : УОВЦ “Оріон”, 2017. 272 с.

86. Зеленков А. И. Философско-методологический анализ проблемы переименования в научном познании : автореф. дис. ... д-ра философ. наук : 09.00.01. Минск, 1986. 40 с.
87. Зінченко П. І. Питання розвитку пам'яті в світлі вчення І. П. Павлова про вищу нервову діяльність. *Радянська школа*. 1953. № 1. С. 28-38.
88. Зуев Д. Д. Школьный учебник / за ред. Д. Д. Зуев. Москва : педагогика, 1983. 240 с.
89. Иванов А. С., Проказа А. Т. Книга для чтения по физике. 8 класс. Киев : Рад. школа, 1982. 239 с.
90. Ільченко В. Р. , Гуз К. Ж., Булава Л. М. Природознавство 5 клас. Київ : Генеза, 2003. 144 с.
91. Ільченко О. Г., Гуз К. Ж. Підручник. Фізика. 7 кл. Полтава : Довкілля-К, 2015. 196 с.
92. Исаенко Г. Н. Категория переименования в марксистско-ленинской философии : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13. 00. 01. Москва, 1970. 18 с.
93. Исаенко Г. Н. Роль исторической переименования в развитии науки : монография. Москва : Наука, 1969. 186 с.
94. Каленик М. Формування поняття фізична величина в учнів основної школи. *Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету ім. Володимира Винниченка*. Кіровоград : КДПУ ім. Володимира Винниченка. 2014. Вип. 6 (2). С. 71-76.
95. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nz_pmfm_2014_6%282%29__14__ (дата звернення 04.03.2019)
96. Калечиц Т. Н. Внеклассная и внешкольная работа с учащимися. Москва : Просвещение, 1990. 167 с.
97. Кампанелла. Город Солнца. Москва-Ленинград : Изд-во АН ССР, 1954, 31-56 с.
98. Кирик Л. А. Усі уроки фізики 8 клас : посібник для вчителів. Харків : "Основа". 2008р. 352 с.

99. Киричук О. В. Філософія освіти і проблеми виховання. *Філософія освіти в сучасній Україні* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конференції. Київ : ІЗМН, 1997. 116-121 с.
100. Кедров Б. М. Закон отрицания отрицания. "Комунист", 1956, №13
101. Кедров Б. М. О повторяемости в процессе развития. Изд. 2-е. : монографія. Москва : КомКнига, 2006. 152 с.
102. Клос Є. С Шляхи забезпечення наступності між середньою і вищою школою у вивченні фізики : дис. ... к-та. пед. наук : 13.00.02. Львів, 245 с.
103. Кожевников В. М. Наступність профільної школи і вищого навчального закладу : монографія. Київ : Пед.преса, 2007. 415 с.
104. Коменський Я. А. Дидактические принципы // Отрывки из "Великой дидактики" / Я. А. Коменський. Москва : Гос. Уч.-пед. Издат. НАРКОМПРОС РСФСР, 1940. 91 с.
105. Коменский Я. А., Локк Д., Руссо Ж-Ж., Песталоцци И. Г. Педагогическое наследие. Москва : Педагогика, 1988. 416 с.
106. Константинов Н. А. и др.. История педагогіки : учебник для студентов пед. н-тов 5-е изд., доп. и перераб. Москва : Просвещение, 1982. 447 с.
107. Коршак Є. В. Нижник В. Г., Михайлик П. Я. З досвіду вивчення понять роботи, енергії та потенціалу електричного поля в 9 класі. *Викладання фізики в школі* : зб. статей. Київ : Рад. Школа. 1979. С. 63-72.
108. Коршевніук Т. В., Баштовий В. І. Природознавство : підруч. для 5-го кл. загальноосвіт. навч. закл. ; за заг. ред. О.Г.Ярошенко. Київ : Генеза, 2013. 256 с.: іл.
109. Коршевніук Т. В., Баштовий В. І. Природознавство. 5 кл. : підруч. для закл. заг. серед. освіти ; за заг. ред. О. Г. Ярошенко. Київ : Генеза, 2018. 192 с.
110. Крупская Н. К. Избранные педагогические произведения. Москва : Учпедгиз, 1957. С. 373.

111. Кукушин В. С. Дидактика (теория обучения) : учебное пособие. Москва : ИКЦ “МарТ”, Ростов-н/Д : Издательский центр “МарТ”. 2003. 368 с.
112. Кустов Ю. А. Преемственность профессионально-технической и высшей школы. Свердловск : Изд-во Урал. Ун-та, 1990. 120 с.
113. Кустов Ю. А. Совершенствование учебно-воспитательного процесса на основе межпредметных связей : межвуз. темат. сб. науч. тр. Тольятти : 1976. 213 с.
114. Кухта А. М. Пути обеспечения преемственности в организации учебной работы школы : автореф. дис. ... к-та пед. наук : 13.00.01. Київ : КГПИ им. А. М. Горького, 1970. 19 с.
115. Кыверягл А. А. Методы исследования в профессиональной педагогике : учеб. пособие. Талин : Валгус, 1980. 334 с.
116. Лебедева М. Н. О преемственности в обучении учащихся 4-5 классов. / под ред. Б. П. Есипова. Москва : АПН РСФСР, 1959. 104 с.
117. Лебединец Т. Сутність науково-методичної роботи викладачів закладів освіти. *Гуманізація навчально-виховного процесу* : збірник наук. праць. Слов’янськ : Видавничий центр СПДУ, 2006. Випуск XXX. 47-51 с.
118. Ленин В. И. Полное собрание сочинений : в 55 т. Т. 29. Москва : Издательство политической литературы, 1967. 317 с.
119. Леонтьев А. Н. Избранные психологические произведения : 2 т. Т. I / под ред. В. В. Давыдова, В. П. Зинченко и др. Москва : Педагогика, 1983. 152 с.
120. Лихачев Б. Т. Педагогика : курс лекций : учеб. пособие для студентов педагог. учеб. заведений и слушателей ИПК и ФПК. (4-е изд.). Москва : Юрайт-М, 2001. 607 с.
121. Лутай В.С. Філософія сучасної освіти : навч. посіб. Київ : Центр “Магістр” - S “Творчої спілки вчителів України”, 1996. 375 с.
122. Львов Ю. В. Преемственность педагогического руководства трудом учащихся : автореф. дис. ... к-та пед. наук : 13.00.01. Ленинград, 1989. 26 с.

123. Люблинская А. А. Очерки психического развития ребенка / главное упр. Высш. и средн. Учебн. Заведен. Мин. просв. РСФСР – 2-е изд., перераб. Москва : “Просвещение”, 1965. 306 с.
124. Люблінська Г. О. Дитяча психологія : навч. посіб. Київ : “Вища школа”, 1974. 508 с.
125. Ляшенко О. І. Формування фізичного знання в учнів середньої школи: логіко-дидактичні основи. Київ : “Тенеза”. 1996. 128 с.
126. Майхрук М. Позакласна робота з природознавства. 1-4 клас. Київ : Навчальна книга Богдан. 2004. 112 с.
127. Маркс К., Энгельс Ф. Собр. соч. : в 39 т. Т. 4. Москва : Издательство политической литературы, 1955. 296-297 с.
128. Матвійчук О. В. Реалізація принципу наступності навчання фізики вдосконаленням контролю знань. *Науковий часопис НПУ імні М. П. Драгоманова. Серія № 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи : зб. наук. пр.* Київ : НПУ, 2009. Вип. 20. С. 101–107.
129. Махмутов М. І. Современній урок : монографія. Москва : Педагогика. 1985. С. 49.
130. Машовець М. А. Педагогічні умови наступності у трудовому вихованні дітей старшого дошкільного і молодшого шкільного віку : дис. ... к-та пед. наук : 13.00.01. Київ, 1994. 242 с.
131. Методика викладання фізики, вип. 3. Кирик Л. А. Усі уроки фізики 8 клас : посібник для вчителів. Харків : Основа, 2008. С. 135-144.
132. Методика викладання фізики. Вип. 5. Міністерство освіти УРСР. Київ : Радянська школа, 1970. 211 с.
133. Методика викладання фізики, вип. 6. Міністерство освіти УРСР. Київ : Радянська школа, 1971. 167с.
134. Мілер’ян Є. О. Виховання уваги у світлі вчення І. П. Павлова про вищу нервову діяльність. *Радянська школа.* 1954. № 11. С. 23-31.
135. Міністерство освіти УРСР / Постанова від 08.12.1966 № 900. Київ : Радянська школа. 1967. 232с.

136. Мороз В. М. Вчення І. П. Павлова про сигнальні системи. Львів, 1957. 19 с.
137. Мороз О. Г. Шляхи забезпечення наступності у самостійній навчальній роботі учнів середньої загальноосвітньої школи і студентів : автореф. дис. ... к-та пед. наук : 13.00.01. Київ, 1971
138. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. Астрономія. 7-12 кл. – Київ : Перун, 2005. 80 с.
139. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів : Фізика. 7-9 кл. Київ : Освіта, 2013. 32 с.
140. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика 7-9 : затверджена Наказом Міністерства освіти і науки України № 804 від 07.06.2017.
141. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-5-9-klas/onovlennya-12-2017/7-fizika.doc>(дата звернення 05.02.2018)
142. Навчальна програма для середньої загальноосвітньої школи. 1-4 класи кл. Київ : Видавничий дім “Освіта”, 2006. 385 с.
143. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів із навчанням українською мовою. 1-4 класи (природознавство). Київ : Видавничий дім “Освіта”, 2013. 392 с.
144. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів : Природознавство. Біологія. 5-9 кл. Київ : “Освіта”, 2013. 64 с.
145. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. ПРИРОДОЗНАВСТВО 5 : затверджена Наказом Міністерства освіти і науки України № 804 від 07.06.2017.
146. Навчальна програма для 5-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів (за новим Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти) з математики : затверджена Наказом Міністерства освіти і науки України № 804 від 07.06.2017.
147. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-5-9-klas/onovlennya-12-2017/5-programa-z-matematiki.docx> (дата звернення 13.10.2018)

148. Надольний І. Ф. та ін. Філософія : навч. посіб. Київ : Вікар, 2005. 456 с.
149. Наступність і перспективність у навчанні й вихованні дітей дошкільного та молодшого шкільного віку : матеріали конференції. Переяслав-Хмельницький. 2000. 189 с.
150. Наукові записки : збірник наукових статей Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова / укл. П. В. Дмитренко, Л. Л. Макаренко, В. Д. Сиротюк. Київ : НПУ, 2003. Випуск LIII (53). 421 с.
151. Нарочна Л. К., Ковальчук Г. В. Гончарова К. Д.. Методика викладання природознавства 2-е видання : посібник для вчителів. Київ : Вища школа, 1990. 304с.
152. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2021 року Схвалено Указом Президента України від 25 червня 2013 року № 344/2013. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/344/2013#Text> (дата звернення 12.02.2019)
153. Огієнко І. І. Наука про рідномовні обов'язки: Рідномовний катехізис для вчителів, робітників пера, духовенства, адвокатів, учнів. Київ : АТ "Обереги", 1994. 72 с. (С. 23–25).
154. Павлов І. П. Двадцятирічний досвід об'єктивного вивчення вищої нервової діяльності тварин. Київ : "Радянська школа", 1953. 186 с.
155. Петрухина Е. А. Внеклассные мероприятия в средних и старших классах. Волгоград : Учитель, 2005. – 76 с.
156. Песталоцци. Как Гертруда учит своих детей : збр. пед. соч. 2 т. Т. 1. Москва : Педагогика, 1981, 185-186 с.
157. Півень Г. Ф., Мельник С. Ю. До методики організації факультативних занять з фізики в старших класах середньої школи. Методика викладання фізики. Вип. 5. Київ : "Радянська школа" 1970. С. 107-113.
158. Пістун П. Ф., Добровольський В. В. Фізика : підручник для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. / П. Ф. Пістун, В. В. Добровольський. Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2015. 220 с.

159. Пістун П. Ф., Добровольський В. В. Чопик П. І. Фізика : підручник для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2016. 208 с.
160. Пидкасистый П. И. Педагогика : учебное пособие / под ред. П. И. Пидкасистого. Москва : Высшее образование, 2007. 430 с.
161. Пискунов А. И. Хрестоматия по истории зарубежной педагогики : учеб. пособие для студентов пед. ин-тов. 2-е изд., перераб. Москва : Просвещение, 1981. 528 с.
162. Помогайбо В. М., Карапузова Н. Д., Карапузова І. В., Починок Є. А., Основи природознавства. Інтегрований курс : підручник для студентів вищих навчальних закладів освіти / за редакцією В. М. Помогайбо, Н. Д. Карапузова, І. В. Карапузова, Є. А. Починок. Київ : “Академія”, 2014. 476 с.
163. Порядченко Л. А. Наступність у навчанні опису дітей дошкільного та молодшого шкільного віку : дис. канд. пед. наук : 13.00.02. Переяслав-Хмельницьк, 2007. 292 с.
164. Перельман Я. И. Занимательная физика. т. 2. Т. 2. Москва : Изд. “Наука”. 1972. 159 с.
165. Полянський П. Педагогічна адаптація учнів 5 класу до навчання в основній школі. *Фізика та астрономія в школі*. 2005. № 3 С. 2-3.
166. Преимущество в обучении учащихся предметам естествознания математического цикла в школе и бреднем ПТУ : метод. рекомендации / под ред. : А. А. Кыверьялга, А. В. Батаршева. Москва : АПН СССР, 1984. 108 с.
167. Психология мышления (Хрестоматия по психологии) / под ред. Ю. Б. Гиппенрейтер, В. Ф. Спиридонова, В. М. Фаликман, В. В. Петухова. Москва : АСТ: Астрель, 2008. 672 с.
168. Психология памяти. (Хрестоматия по психологии) / под ред. Ю. Б. Гиппенрейтер, В. Я. Романова. Москва : АСТ: Астрель, 2008. 656с.
169. Психология : учебник для гуманитарных вузов. Серия “Учебник для вузов” / под общ. ред. В. Н. Дружинина. СПб. : Питер, 2009. 656 с.
170. Пшенічка П. Ф., Мельничук С. В. Фізика : підручник для 7 класу загальноосвітніх навчальних закладів Чернівці : Букрек, 2015. 248 с.

171. Розенбергъ В. Л. Введение въ физику. С.-Петербургъ : 1910. 98 с.
172. Рибак М. А. Методичні вимоги до лекцій на факультативних заняттях з фізики. Методика викладання фізики. Вип. 5. Київ : Радянська школа, 1970. С. 152-160.
173. Рубінштейн С. Л. Основы общей психологии. *Серия “Мастера психологии”*. СПб. : Питер, 2008. 713 с.
174. Рубинштейн С. Л. Принципы и пути развития психологи : монографія. Москва : Наука, 1959. С. 230-237.
175. Рыбалко Е. Ф. Возрастные аспекты онтопсихологии : учебное пособие. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский гос. пед. ун-т. 1993. С. 69-76.
176. 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.
177. Савченко О. Я. Цілі і цінності реформування сучасної школи. *Філософія освіти в сучасній Україні* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конференції. Київ : ІЗМН, 1997. 47-54 с.
178. Самсонова Г. В. Елементи фізики в 2-5 класах : посібник для вчителів / Г. В. Сухомлинський. Київ : Рад. Школа, 1977. 95 с.
179. Сборник методических статей. *Вопросы преподавания тепловых и электрических явлений в средней школе*. Смоленск : 1972. 64 с.
180. Сергеев А. В. Наблюдения учащихся при изучении физики на первой ступени обучения : пособие для учителей. Киев : Рад. шк., 1987. 152 с.
181. Сергієнко В. П. Курс фізики : навчальний посібник. Київ : Майстер-клас, 2006. 368 с.
182. Сергієнко В. П. Матвійчук О. В., Пустовий О. М. Тестові завдання з курсу загальної фізики : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Луцьк, 2010. 70 с.
183. Сеченов И. В. Избр. филос. и психол. произв. / под ред. В. М. Каганова. Москва : ОГИЗ, гос. изд-во полит. лит. 1947. 645 с. [258, 259, 274, 275] с.

184. Сиротюк В. Д. Фізика : підруч. для 7-го кл. загальноосвіт. навч. закл. Київ : Генеза, 2015. 240 с.
185. Сиротюк В. Д. Фізика : підруч. для 8-го кл. загальноосвіт. навч. закл. Київ : Генеза, 2016. 192 с.
186. Сиротюк В. Д. Фізика : підруч. для 9-го кл. загальноосвіт. навч. закл. Київ : Генеза, 2017. 248 с.
187. Скаткин М. Н. Некоторые вопросы дидактики в свете учения академика И. П. Павлова о высшей нервной деятельности : монографія. Москва : Изд.-во акад. пед. наук. РСФСР, 1952. 62 с.
188. Сковороди Г. С. Філософський енциклопедичний словник. Київ : НАНУ Інститут філософії ім., 2002. С. 408.
189. Сисоєва С. О. Основи педагогічної творчості : підручник. Київ : Міленіум, 2006. 344 с.
190. Скаткін М. Н. Проблемы современной дидактики : науч. лит-ра. Москва : Педагогика, 1980. 96 с.
191. Спиркин А. Г. Основы философии : навч. посіб. Москва : Политиздат, 1988. 252 с.
192. Сусь Б. А., Шут М. І. Проблем дидактики фізики у вищій школі : наук. метод. посібник. Київ : “Просвіта”, 2001. 153 с.
193. Стоцкий Л. Р. Физические величины и их единицы : справочная книга для учителя. Москва : Просвещение, 1984. 239 с.
194. Струннікова Д. І. Наступність в ознайомленні з природою дітей 6 і 7 років (в умовах діяльності навчально-виховного комплексу “школа – дитячий садок”) : дис. канд. пед. наук. 13.00.08. Чернівці, 2000. 199 с. (стор. 32, 15).
195. Сухомлинський В. О. Забезпечення наступності у навчанні. *Серія “Видатні педагоги світу”*. Рад. Школа. 1953. № 12. С. 17-24.
196. Сухомлинський В. О. Вибрані твори в п’яти томах. 5 т. Т. 1. Київ : Рад. Школа. 1976-1977. 73 с.
197. Талызина Н. Ф. Управление процессом усвоения знаний : монографія. Москва : Из-во Московського ун-та. 1975. 344 с.

198. Трайтак Д. И. Как сделать интересной внеклассную работу по биологии : пособие для учителей. Алма-Ата : КУН, 2001. 146 с.
199. Українська Радянська Енциклопедія : в 17 т. Т. 7. Київ : Радянська Енциклопедія, 1982. 600 с.
200. Фадеева Т. О. Наступність між дошкільним та початковим навчанням : навч. посіб. Кіровоград : РВЦ КДПУ, 2002. 226 с.
201. Филатова Л. О. Развитие преемственности школьного и вузовского образования в условиях введения профильного обучения в старшем звене средней школы : монографія. Москва : Лаборатория Базовых Знаний, 2005. 192 с.
202. Хрестоматия по истории школы и педагогіки в России (до Великой Октябрьской социалистической революции). Москва : Просвещение, 1981. 528 с.
203. Цвілик С. Д. Наступність у змісті природничо-математичної та спеціальної підготовки вчителя трудового навчання у вищих навчальних педагогічних закладах освіти : дис. ... к-та пед. наук : 13.00.04. Вінниця, 2005. 276 с.
204. Чередник Н. А. Сеченов І. М. Про психічний розвиток дитини. *Радянська школа*. 1955. № 12. С. 35-38.
205. Чередов І. М. Система форм організації навчання в советській школі. Москва, 1987. С. 16-30.
206. Шморгун В. Ф. Рабезпечення наступності у навчанні як одна з умов попередження неуспішності учнів старших класів. Серія "Наукові записки НДП. № 12. Київ : Радянська школа, 1959.
207. Шут М. І. Мартинюк М. Т., Благодаренко Л. Ю. Фізика 7 кл. : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. Київ ; Ірпінь : ВТФ "Перун", 2014. 256 с.
208. Шут М. І. Мартинюк М. Т., . Благодаренко Л. Ю. Фізика 8 кл. : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. Київ ; Ірпінь : ВТФ "Перун", 2016. 295 с.

209. Шут М. І., Сусь Б. А., Сергієнко В. П. Виховання особистості майбутнього вчителя в процесі вивчення загальної фізики. *Актуальні проблеми викладання та навчання фізики у вищих освітніх закладах* : матеріали міжнародної науково-методичної конференції. Львів : Ліга-Прес, 2002. С. 32-39.
210. Щукина Г. И. Формирование познавательных интересов учащихся в процессе обучения. Москва : Учпедгиз, 1962. 176 с.
211. Ярошенко О. Г. , Баштовий В. І., Коршевнік Т. В. Природознавство 5 клас. Київ : Генеза, 2005. 128 с.
212. Ярошенко О. Г. , Баштовий В. І., Коршевнік Т. В. Природознавство 6 клас. Київ : Генеза, 2006. 160 с.
213. Ярошенко О. Г., Бойко В. М. Природознавство : підруч. для 5 кл. загальноосвіт. навч. закл. Київ : Вид-во “Світоч”, 2013. 240 с.
214. Ярошенко О. Г., Бойко В. М. Природознавство. 5 кл. : підруч. для закладів загальної середньої освіти. Київ : Світоч, 2018. 224 с.
215. Ярошовець В. І. Гуманістичний зміст методології пізнання : дис. ... д-ра філософ. наук : 09.00.01. Київ, 1996. 327 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

Список публікацій здобувача за темою дисертації

Наукові праці, в яких опубліковані основні результати дисертації

1. Волинець Т. В. Фізична АБЕТКА. Факультативний курс: навч. посіб. Київ : ОЛДІ-ПЛЮС, 2019. 148 с. (*Рекомендовано Вченою радою Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова, протокол № 3 від 28 листопада 2018 року*).
2. Волинець Т. В. Пропедевтика фізики. *Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія № 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи : зб. наук. пр.* Київ : НПУ, 2008. Вип. 12. С. 73–77.
3. Волинець Т. В. Вивчення теплових явищ в основній школі. *Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія № 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи : зб. наук. пр.* Київ: НПУ, 2009. Вип. 17. С. 48–53.
4. Волинець Т. В. Наступність у навчанні в загальноосвітній школі. *Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія № 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи : зб. наук. пр.* Київ: НПУ, 2009. Вип. 19. С. 88–91.
5. Волинець Т. В. Психолого-педагогічний та фізіологічний аспекти формування знань підлітків в умовах реалізації принципу наступності під час навчання природознавства і фізики основної школи. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Інноваційні технології управління компетентнісно-світоглядним становленням учителя: фізика, технологія, астрономія : зб. наук. пр.* Кам'янець-Подільський НПУ ім. Івана Огієнка, 2011. Вип. 17. С. 19–22.
6. Волинець Т. В. Принцип наступності навчання фізики і природознавства в програмах основної школи. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету Випуск 89 / Чернігівський*

національний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка ; гол. ред. Носко М. О. Чернігів : ЧНПУ, 2011. С. 31–35.

7. Волинець Т. В. Наступність у вивченні характеристик тіл на уроках природознавства та фізики в основній школі. *Фізика та астрономія в школі*. Київ : Вид-во “Педагогічна преса”, 2011. № 6. С. 6-8.

8. Волинець Т. В. Пропедевтика світлових явищ. *Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія № 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи* : зб. наук. пр. Київ : НПУ, 2013. Вип. 44. С. 27–32.

9. Волинець Т. В. Програма інтегрованого факультативного курсу “Фізична абетка”, 5 клас. *Фізика та астрономія в сучасній школі*. Київ : Вид-во “Педагогічна преса”, 2013. № 8. С. 12-14.

10. Волинець Т. В. Використання алгоритмів під час розв’язування задач на перший закон термодинаміки. *Фізика та астрономія в рідній школі*. Київ : Вид-во “Педагогічна преса”, 2014. № 2. С. 34-36.

11. Волинець Т. В. Генеза принципу наступності у навчанні природознавства і фізики нової української школи в навчальних програмах. *Наукові запiski НПУ ім. М. П. Драгоманова* : зб. наук. ст. Київ : НПУ, 2018. Вип. СХХХХІ (141). С. 38–54. (Серія “Педагогічні науки”).

12. Волинець Т. В. Досягнення й перспективи розвитку методики навчання фізики: 65 років кафедрі теорії та методики навчання фізики і астрономії НПУ ім. Драгоманова. *Фізика та астрономія в рідній школі*. Київ : Вид-во “Педагогічна преса”, 2018. № 6. С. 42-45.

13. Волинець Т. В. Усовершенствование преемственных связей между курсами природоведения и физики в основной школе. *Social education*. Vilnius, 2013. № 4 (36). С. 169-174. (зарубіжне видання Литви)

Публікації, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

1. Волинець Т. В. Принцип наступності навчання фізики і природознавства в програмах основної школи. *Чернігівські методичні*

читання з фізики. Програма Всеукраїнської науково-практичної конференції (Чернігів - Ніжин, 27-29 жовтня 2011 року). С. 6.

2. Волинець Т. В. Реалізація принципу наступності в змісті підручників природознавства і фізики для сучасної основної школи. *Фізико-технічна і природничо-наукова освіта у гуманістичній парадигмі* : матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції 7-10 вересня 2011 року. // Зб. наук. праць ; наук. ред. Т. М. Попова. – Керч : РВВ КДМТУ, 2011. С. 22–29.

3. Волинець Т. В. Методика вивчення характеристик фізичних об'єктів в курсі природознавства і фізики в основній школі. *Фізика як змістовий і концептуальний елемент природничої освіти і її роль у процесі розбудови нової української школи* : матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції “Чернігівські методичні читання з фізики та астрономії. 2019”, Чернігів, 19-20 червня 2019. / Національний університет “Чернігівський КОЛЕГІУМ” імені Т. Г. Шевченка. – Чернігів : Десна Поліграф, 2019. С. 31–33.

4. Волинець Т. В. Теоретико-методологічні аспекти проблеми навчання в контексті змісту природничої освітньої галузі. *Інноваційний потенціал сучасної освіти і науки* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 29 травня 2020. Національний педагогічний університет ім. М. П. Драгоманова. Київ, 2020. С. 74–76.

Додаток Б

Відомості про апробацію результатів досліджень

Основні положення і результати дослідження оприлюднювалися та обговорювалися на науково-методичних та науково-практичних конференціях різних рівнів: на звітно-наукових конференціях викладачів НПУ імені М. П. Драгоманова (м. Київ, 2011-2019 рр.), на Міжнародній науково-методичній конференції “Чернігівські методичні читання з фізики” (м. Ніжин, 27 червня 2011), на Міжнародній науково-практичній конференції “Фізико-технічна і природничо-наукова освіта у гуманістичній парадигмі ” (м. Керч, 7-10 вересня 2011 року), на Міжнародній конференції “Інноваційні технології управління компетентнісно-світоглядним становленням учителя: фізика, технології, астрномія” (м. Кам’янець-Подільський, 2011 р.), на Всеукраїнській науково-практичній конференції “Чернігівські методичні читання з фізики та астрономії” (м. Чернігів, 19-20 червня 2019 р.), на Всеукраїнському науково-методичному семінарі “Актуальні питання методики навчання фізики та астрономії в середній і вищій школі” (м. Київ, 16 жовтня 2019 р).