

**Центральноукраїнський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка**

Природничо-географічний факультет

Кафедра природничих наук та методик
їхнього навчання

Кваліфікаційна робота на
правах рукопису

Балинська Наталія Василівна

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

другий (магістерський) рівень вищої освіти

на тему:

**«Розвиток експериментаторських умінь старшокласників у навчанні
природничих наук»**

Виконала: студентка 2 курсу групи ПН18М
спеціальності 014 «Середня освіта
(Природничі науки)»
освітня програма «Середня освіта
(Природничі науки)»
форма навчання денна

Балинська Н.В.

керівник: Подопригора Н.В. – д.пед. н.,
доцент, завідувач кафедри природничих
наук та методик їхнього навчання

рецензент: Кулик Л.О. – к.пед. н., доцент,
доцент кафедри фізики Черкаського
національного університету імені Богдана
Хмельницького

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання
ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне
джерело



Балинська Н.В.

Кропивницький – 2020

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Центральноукраїнський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка

Кафедра природничих наук та методик їхнього навчання

Допущено до захисту
Зав. кафедри _____ / Подопригора Н.В.
« ____ » _____ 2020 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

другий (магістерський) рівень вищої освіти

РОЗВИТОК ЕКСПЕРИМЕНТАТОРСЬКИХ УМІНЬ
СТАРШОКЛАСНИКІВ У НАВЧАННІ ПРИРОДНИЧИХ НАУК

Кваліфікаційна робота
Балинської Наталії Василівни
студентки групи ПН18М
природничо-географічного факультету
спеціальність 014 «Середня освіта
(Природничі науки)»
освітня програма «Середня освіта
(Природничі науки)»
форма навчання денна
науковий керівник:
Подопригора Наталія Володимирівна
д.пед. н., доцент, завідувач кафедри
природничих наук та методик їхнього
навчання

Кваліфікаційна робота захищена з оцінкою
« _____ » балів,
За шкалою ЄКТС _____,

Секретар ЕК _____ / Форостовська Т.О.
« ____ » _____ 2020 р.

АНОТАЦІЯ

Балинська Н.В. Розвиток експериментаторських умінь старшокласників у навчанні природничих наук. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 014 «Середня освіта (Природничі науки)». – Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, Кропивницький, 2020.

Актуальність дослідження. Становлення і розвиток сучасного суспільства все більше потребує від учнів оволодіння практичними і творчими складовими експериментальної діяльності.

Метою дослідження полягає в теоретичному обґрунтуванні, розробленні і впровадженню дидактичних засобів, що сприяють розвиткові експериментаторських умінь старшокласників у навчанні природничих наук.

Основними завданнями дослідження є аналіз наукової і методичної літератури з проблеми розвитку експериментаторських умінь учнів старшої профільної школи у навчанні природничих наук; визначити дидактичні можливості сучасної моделі шкільного навчального природничого експерименту щодо розвитку експериментаторських умінь учнів; визначити чинники, що сприяють розвитку експериментаторських умінь старшокласників у навчанні природничих наук; розроблення та експериментальна перевірка методики розвитку експериментаторських умінь старшокласників у навчанні природничих наук.

Об'єкт дослідження – процес розвитку експериментаторських умінь учнів у навчанні природничих наук.

Предмет дослідження – методика розвитку експериментаторських умінь старшокласників у навчанні природничих наук.

Наукова новизна:

– обґрунтовано структурно-функціональні складники методики розвитку експериментаторських умінь старшокласників у навчанні природничих наук;

– дістали подальшого розвитку методичні прийоми розвитку експериментаторських умінь засобами навчання фізики, хімії, біології учнів старшої школи.

Практична значущість: полягає в розробленні та практичній реалізації методики розвитку експериментаторських умінь старшокласників у навчанні природничих наук, експериментальній перевірці ефективності її реалізації за допомогою розроблених методичних матеріалів; розроблені інструктивних картток до експериментальних досліджень за тими темами навчальних програм з біології, хімії, фізики (рівень стандарту) старшої профільної школи.

Результати дослідження впроваджено в освітній процес опорного навчального закладу «Навчально-виховне об'єднання № 35 "Загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів, позашкільний центр Кіровоградської міської р Кіровоградської області» (довідка № 391/01–12 від 11.06.2020).

У першому розділі представлена основні поняття та проведений теоретико-методологічний аналіз розвитку експериментаторських умінь учнів у

навчанні природничих наук. За результатами дослідження були сформовані висновки та пропозиції.

У другому розділі були досліджені методичні особливості розвитку експериментаторських умінь старшокласників у навчанні природничих наук, а саме запропонована методика розвитку експериментаторських умінь учнів та статистично обрахована ефективність розвитку експериментаторських умінь учнів при використанні експериментаторських досліджень на уроках природничих наук. За результатами дослідження були сформовані висновки та пропозиції.

Результати дослідження вказують на позитивну динаміку розвитку експериментаторських умінь учнів, у процесі дослідження. Проаналізувавши отримані данні було з'ясовано, що експеримент формує здатність неординарно мислити, по-своєму бачити проблемну ситуацію та вихід з неї; уміння співпрацювати, вступати в партнерське спілкування, проявляючи при цьому толерантність по відношенню до своїх опонентів, необхідний такт, доброзичливість до учасників процесу спільного знаходження шляхів взаєморозуміння, пошуку істини.

Ключові слова: експеримент, старша профільна школа, експериментаторські уміння, експериментаторська компетентність, експериментальна діяльність, природничі науки.

SUMMARY

Balynska N.V. Development of experimental skills of high school students in teaching science. – Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualifying work on successful master's degree specialization 014 "Secondary education (Natural Sciences)". – Central Ukrainian State Pedagogical University named after Volodymyr Vynnychenko, Kropyvnytskyi, 2020.

Relevance of research. The formation and development of modern society increasingly requires students to master the practical and creative components of experimental activities.

Scientific novelty: based on the analysis of scientific literature sources:

- the structural and functional components of the methodology of formation of experimental skills in the study of natural high school students are substantiated;

- Methodological methods of forming students' experimental ideas about the natural-scientific picture of the world by means of teaching physics, chemistry, biology of primary and secondary school were further developed.

Practical significance: consists in the development and practical implementation of methods for the formation of experimental skills in teaching science to high school students, experimental verification of the effectiveness of its implementation with the help of developed methodological materials.

Instructional cards for experimental research on the topics studied by students in biology, chemistry, physics were developed.

The results of the research are introduced into the educational process of the basic educational institution "Educational association № 35" Secondary school of I-III degrees, out-of-school center of Kirovohrad city council of Kirovohrad region "(reference № 391 / 01-12 from 11.06.2020).

The first section presents the basic concepts and theoretical and methodological analysis of the development of experimental skills of students in teaching science. According to the results of the research, conclusions and proposals were formed.

The second section examines the methodological features of the development of experimental skills of high school students in science, namely, proposed methods for the development of experimental skills of students and statistically calculated the effectiveness of experimental skills of students using experimental research in science lessons. According to the results of the research, conclusions and proposals were formed.

The results of the study indicate the positive dynamics of the development of experimental skills of students in the research process. After analyzing the data obtained, it was found that the experiment forms the ability to think out of the ordinary, to see the problem situation in their own way and to get out of it; the ability to cooperate, to enter into partnerships, while showing tolerance towards their opponents, the necessary tact, kindness to the participants in the process of finding ways of mutual understanding, the search for truth.

Key words: experiment, senior profile school, experimental skills, experimental competence, experimental activity, natural sciences.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. РОЗВИТОК ЕКСПЕРИМЕНТАТОРСЬКИХ УМІНЬ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ У НАВЧАННІ ПРИРОДНИЧИХ НАУК	
ЯК МЕТОДИЧНА ПРОБЛЕМА.....	11
1.1. Методичні основи розвитку експериментаторських умінь учнів в навчанні природничих дисциплін у старшій профільній школі.....	11
1.2. Особливості проблеми активізації пізнавальної діяльності учнів за допомогою експериментального супроводу вивчення природничих наук в старшій профільній школі	26
Висновки до розділу 1	36
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА РОЗВИТКУ ЕКСПЕРИМЕНТАТОРСЬКИХ УМІНЬ СТАРШОКЛАСНИКІВ У НАВЧАННІ ПРИРОДНИЧИХ НАУК	
2.1. Розвиток експериментаторських умінь учнів у навчально-пізнавальній діяльності учнів з фізики, хімії, біології та інтегрованого курсу «Природничі науки» старшої профільної школи.....	37
2.2. Методичні основи розвитку експериментаторських умінь учнів засобами навчання природничих дисциплін у старшій профільній школі.....	42
2.3. Модернізація експериментальних завдань з фізики, хімії, біології інтегрованого змісту в контексті розвитку експериментаторських умінь старшокласників.....	84
2.4. Експериментальне дослідження процесу розвитку експериментаторських умінь учнів засобами навчання природничих дисциплін у старшій профільній школі.....	99
Висновки до розділу 2.....	105
ВИСНОВКИ.....	107
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	109
ДОДАТКИ.....	116

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. У контексті вимог Концепції Нової української школи особливого значення набуває розвиток в учнів ключових компетентностей – тих, які «кожен потребує для особистої реалізації, розвитку, активної громадянської позиції, соціальної інклюзії та працевлаштування і які здатні забезпечити особисту реалізацію та життєвий успіх протягом усього життя». З-поміж 10 ключових компетентностей Нової української школи чільне місце посідають основні компетентності у природничих науках і технологіях – наукове розуміння природи і сучасних технологій, а також здатність застосовувати його в практичній діяльності. Для реалізації зазначеного на рівні старшої профільної школи передбачена можливість вибору закладами загальної середньої освіти інтегрованого курсу «Природничі науки» для учнів 10-11 класів, які навчаються за суспільно-гуманітарним або художньо-естетичним профілями, що наразі викликало необхідність внесення змін у цільові, змістово-процесуальні та результативні складники навчання старшокласників природничих наук.

Формування основних компетентностей в природничих науках і технологіях у структурі ключових компетентностей учнів є інтегральною системою природничих знань, наукових понять, законів і теорій, основних методів теоретичного і експериментального пізнання природи, що враховує прикладні аспекти сучасних технологій в контексті їхньої значущості для практичної діяльності та життєдіяльності людства, ураховуючи особистісні якості тих, хто навчається. Така система покликана сформувати в учнів уміння застосовувати науковий метод, спостерігати, аналізувати, формулювати гіпотези, збирати дані, проводити експерименти, аналізувати результати. Успішне виконання дослідницької експериментаторської діяльності учнів у навчанні природничих наук,

сприятиме розвитку експериментаторських умінь і навичок, критичного мислення, формуванню наукового світогляду тощо.

Вокремих дидактиках проблема формування та розвитку експериментаторських умінь учнів досліджувалась передусім в контексті розвитку дослідницьких методів навчання предметів природничого циклу – фізики (А.М. Андрєєв [56], Т.М. Засєкіна [57], М.В. Головка [58], С.П. Величко [59], В.П. Вовкотруб [60], М.І. Садовий [61] та інші), хімії (Л.П. Величко [62], О.Г. Ярошенко [63] й інші) та біології (Л.І. Остапченко [64], П.Г. Балан [65], Т.А. Компанець [66], С.Р. Рушковський [67] та інші), в психолого-педагогічних дослідженнях – в контексті пошуку способів активізації розумової та пізнавальної діяльності учнів (Л.С. Виготський [68], В.В. Давидов [69] і інші).

Мета дослідження полягає в теоретичному обґрунтуванні, розробленні і впровадженню дидактичних засобів, що сприяють розвитку експериментаторських умінь старшокласників у навчанні природничих наук.

Відповідно до мети дослідження передбачено виконання таких **завдань**:

1. Проаналізувати наукову і методичну літературу з проблеми розвитку експериментаторських умінь учнів старшої профільної школи у навчанні природничих наук.

2. Визначити дидактичні можливості сучасної моделі шкільного навчального природничого експерименту щодо розвитку експериментаторських умінь учнів.

3. Визначити чинники, що сприяють розвитку експериментаторських умінь старшокласників у навчанні природничих наук.

4. Розробити методику розвитку експериментаторських умінь старшокласників у навчанні природничих наук

5. Експериментально перевірити ефективність методики розвитку експериментаторських умінь старшокласників у навчанні природничих наук.

Методи дослідження:

1) *теоретичні*: аналіз спеціальної, психолого-педагогічної та науково-методичної літератури з проблеми дослідження, проектування процесу

розвитку експериментальних умінь учнів (пп. 1.1–1.2); структурно-системний аналіз навчальних програм та підручників з фізики, хімії, біології основної і старшої школи, інтегрованого курсу «Природничі науки» (10–11 класи) старшої школи для розроблення методики розвитку експериментаторських умінь учнів(пп. 2.1–2.2)

2) *емпіричні*: педагогічне спостереження та аналіз діяльності учнів у процесі навчання: анкетування, бесіди, проведення експериментальної перевірки (пп. 2.4);

3) *статистичні*: методи математичної статистики для кількісного і якісного аналізу результатів експериментального дослідження (пп. 2.4.).

Об’єкт дослідження – процес розвитку експериментаторських умінь учнів у навчанні природничих наук.

Предмет дослідження – методика розвитку експериментаторських умінь старшокласників у навчанні природничих наук.

Наукова новизна:

– обґрунтовано структурно-функціональні складники методики розвитку експериментаторських умінь старшокласників у навчанні природничих наук;

– дістали подальшого розвитку методичні прийоми розвитку експериментаторських умінь засобами навчання фізики, хімії, біології учнів старшої школи.

Практична значущість: полягає в розробленні та практичній реалізації методики розвитку експериментаторських умінь старшокласників у навчанні природничих наук, експериментальній перевірці ефективності її реалізації за допомогою розроблених методичних матеріалів; розроблені інструктивних картток до експериментальних досліджень за тими темами навчальних програм з біології, хімії, фізики (рівень стандарту) старшої профільної школи.

Результати дослідження впроваджено в освітній процес опорного навчального закладу «Навчально-виховне об’єднання № 35 "Загальноосвітня школа I-III ступенів, позашкільний центр Кіровоградської міської ради Кіровоградської області» (довідка № 391/01–12 від 11.06.2020).

Апробація результатів наукового дослідження здійснювалася шляхом обговорення на міжнародній інтернет-конференції: «Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук у контексті вимог Нової української школи» (Тернопіль, 2020).

Публікації. Результати дослідження представлені тезами доповідей:

Балинська Н.В., Подопрігора Н.В. Розвиток експериментаторських умінь старшокласників у навчанні природничих наук. *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук у контексті вимог Нової української школи*: матер. міжнар. наук.-практ. конф., 14 трав. 2020 р., Тернопіль, 2019. С. 258–261.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи зумовлена її метою та науковими завданнями. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, двох розділів (Розвиток експериментаторських умінь учнів старшої школи у навчанні природничих наук як методична проблема; Методичні особливості розвитку експериментаторських умінь старшокласників у навчанні природничих наук), містить висновки, практичні рекомендації та додатки. Загальна кількість сторінок – 125, обсяг основного тексту магістрерської роботи – 108 сторінок, кількість таблиць – 9, кількість діаграм – 5, кількість використаних наукових джерел – 73, кількість додатків – 8.

РОЗДІЛ 1

РОЗВИТОК ЕКСПЕРИМЕНТАТОРСЬКИХ УМІНЬ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ У НАВЧАННІ ПРИРОДНИЧИХ НАУК ЯК МЕТОДИЧНА ПРОБЛЕМА

1.1. Методичні основи розвитку експериментаторських умінь учнів в навчанні природничих дисциплін у старшій профільній школі

На основі аналізу наукових літературних джерел ми вивчимо наступні питання: експеримент як метод дослідної діяльності учнів; характерні ознаки експериментатора; сучасна модель шкільного навчального природничого експерименту; етапи та класифікація навчального експерименту.

У контексті вимог Концепції Нової української школи особливого значення набуває розвиток в учнів ключових компетентностей – тих, які «кожен потребує для особистої реалізації, розвитку, активної громадянської позиції, соціальної інклюзії та працевлаштування і які здатні забезпечити особисту реалізацію та життєвий успіх протягом усього життя». З-поміж 10 ключових компетентностей Нової української школи чільне місце посідають основні компетентності у природничих науках і технологіях – наукове розуміння природи і сучасних технологій, а також здатність застосовувати його в практичній діяльності. Для реалізації зазначеного на рівні старшої профільної школи передбачена можливість вибору закладами загальної середньої освіти інтегрованого курсу «Природничі науки» для учнів 10-11 класів, які навчаються за суспільно-гуманітарним або художньо-естетичним профілями, що наразі викликало необхідність внесення змін у цільові, змістово-процесуальні та результативні складники навчання старшокласників природничих наук.

Формування основних компетентностей в природничих науках і технологіях у структурі ключових компетентностей учнів є інтегральною системою природничих знань, наукових понять, законів і теорій, основних методів теоретичного і експериментального пізнання природи, що

враховує прикладні аспекти сучасних технологій в контексті їхньої значущості для практичної діяльності та життєдіяльності людства, ураховуючи особистісні якості тих, хто навчається. Така система покликана сформувати в учнів уміння застосовувати науковий метод, спостерігати, аналізувати, формулювати гіпотези, збирати дані, проводити експерименти, аналізувати результати. Успішне виконання дослідницької експериментаторської діяльності учнів у навчанні природничих наук, сприятиме розвитку експериментаторських умінь і навичок, критичного мислення, формуванню наукового світогляду тощо.

Вокремих дидактиках проблема формування та розвитку експериментаторських умінь учнів досліджувалась передусім в контексті розвитку дослідницьких методів навчання предметів природничого циклу – фізики (А.М. Андреев [56], Т.М. Засекіна [57], М.В. Головкин [58], С.П. Величко [59], В.П. Вовкотруб [60], М.І. Садовий [61] та інші), хімії (Л.П. Величко [62], О.Г. Ярошенко [63] й інші) та біології (Л.І. Остапченко [64], П.Г. Балан [65], Т.А. Компанець [66], С.Р. Рушковський [67] та інші), в психолого-педагогічних дослідженнях – в контексті пошуку способів активізації розумової та пізнавальної діяльності учнів (Л.С. Виготський [68], В.В. Давидов [69] і інші).

Експеримент як метод дослідної діяльності учнів

У методичній літературі часто поняття експерименту та досліду ототожнюють. Під ними відповідно розуміють:

– експеримент – науково поставлений дослід, спостереження досліджуваного явища в умовах, які точно враховуються та дозволяють слідкувати за ходом явища та відтворювати їх при повторенні цих умов [20]; дослід, спроба дослідити щось в науці або техніці шляхом створення для цього певних умов [42];

– дослід – відтворення якогось явища в штучних умовах з метою його вивчення; експеримент [45].

Однак, ці поняття потребують деяких уточнень: дослід – це вивчення характеристик явища, процесу або тіла за допомогою спеціально створених

штучних умов з використанням необхідного для цього обладнання; дослідження – це цілеспрямоване пізнання тіл та явищ в штучних умовах на основі окремого досліду.

Відповідно: експеримент – це система дослідів, які проводяться за допомогою комплексу технічних засобів і спрямовані на досягнення єдиної мети, але мають неоднакові початкові умови, шляхи розв’язання поставленої проблеми і передбачають наступне порівняння результатів, одержаних різними способами. Слід також звернути увагу на той факт, що однією з найвищих форм сучасного експерименту в області експериментальних наук є «комплексний експеримент», який є одночасним вивченням природних процесів за допомогою комплексу технічних засобів у великому діапазоні параметрів, які змінюються. Будь-який експеримент передбачає дослідження. Один з поширених варіантів послідовних етапів науково експериментального дослідження полягає у наступному:

1. Формулювання наукової гіпотези;
2. Постановка конкретної цільової задачі і вибір об’єкта дослідження;
3. Підготовка матеріальної бази для виконання експерименту; вибір оптимального шляху експерименту;
4. Параметрів, описання явищ чи процесів, які характеризують певні їх закономірності;
5. Аналіз та узагальнення одержаних наукових результатів; формування висновків, пропозицій, оцінка теоретичного й прикладного значення нових матеріалів.

Враховуючи те, що дослідження входить як складова частина до експерименту, можна стверджувати, що етапи виконання дослідження та експерименту будуть неоднаковими. Так, під час формування гіпотези навчального експерименту, на відміну від дослідження, учню складно передбачити, який шлях досягнення мети буде оптимальним.

Лише порівняння та аналіз результатів, спостереження за рядом дослідів дають можливість зробити об’єктивний висновок про найкращий шлях

досягнення мети, поставленої перед експериментом. Людина, яка володіє зазначеними методами дослідження та безпосередньо здійснює експеримент, виступає в ролі експериментатора [15].

Відповідно, діяльність особи у цьому випадку є експериментальною, заснованою на окремому досліді з метою формування практичних вмінь, або експериментаторською, тобто такою, що ґрунтується на системі дослідів (експерименті). До експериментальної діяльності відносяться: вибір напрямку дослідження та необхідних методик, а також техніки експерименту, комплексу технічних засобів; перенесення тих чи інших понять в систему складних логічних побудов; проведення порівняння, аналізу, синтезу даних, одержаних різними способами [28].

Навчальні програми основної школи передбачають, що експериментатор володіє спільними для різних природничих дисциплін способами дії як розумового, так і практичного характеру. Однак, всі зазначені способи дії проявляються взаємо зв'язано, в певній системі, що має складну структуру. Тому кожний з них є важливим для виконання експерименту і, відповідно, їх комплексний прояв під час діяльності учня основної школи буде більш повно визначати його як експериментатора.

Для експериментатора мають бути характерними: творче мислення, «практичне» мислення, культура та дисциплінованість мислення, виконання різних за їх пізнавальним значенням розумових операцій. Виходячи з аналізу структури пізнавальної та експериментально-дослідницької діяльності учнів на уроках такі вміння як інтелектуально-методологічні (аналіз, синтез або узагальнення, моделювання або створення уявних моделей, ідеалізація, аналогія, уявний експеримент, абстрагування, інтуїтивна здогадка, продукування гіпотез, індукція, дедукція, порівняння), практичні, організаційні, вміння оцінювати та комунікативні вміння об'єднують у пізнавальні вміння, які також визначають учня основної школи як експериментатора [5].

Слід також зауважити, що експериментаторські вміння нетотожні вмінням практичним, оскільки вони формуються під час виконання робіт, які

суттєво відрізняються одна від одної за своїми задачами та змістом: роботи з вимірювання фізичних величин за умови, що учні користуються вже відомою їм методикою вимірювання, називають практичними роботами; завдання, в яких учень самостійно шукає невідомі йому методи вимірювання, відносять до типу експериментальних. Експериментальні вміння будуть узагальненими, якщо учні зможуть використати їх для розв'язання навчальних і практичних завдань. Відповідно зазначені вміння, які формуються під час експерименту є експериментаторськими [14].

Сучасна модель шкільного навчального природничого експерименту

За умов нинішнього виробництва особливого значення набуває оволодіння працівниками прийомами експериментальної діяльності. Експеримент виступає, з одного боку, як спосіб вивчення явищ, а з іншого – як засіб доведення у розвитку наукового знання. Експериментальний метод пізнання дає можливість встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між явищами природи. Як у науці, так і у навчанні пізнання неможливе без колективного чи самостійного експериментування дослідниками, яке для експериментаторів є практично однаковим за своєю гносеологічною суттю. Проте, якщо для вченого невідоме є об'єктивним, то для школяра воно суб'єктивне. Процес будь-якого наукового пізнання полягає у послідовному розкритті спочатку якісного боку, а потім кількісного і, нарешті, їх єдності – встановлення міри. Лише дотримуючись послідовності наукового пізнання у процесі навчання можна досягнути свідомого і міцного засвоєння учнями навчального матеріалу. Основу розкриття кількісного аспекту в явищах, що вивчаються у школі, становить експеримент [27].

У зв'язку з цим особливого значення набувають експерименти, які дають можливість вимірювати, встановлювати кількісні співвідношення між величинами у вигляді функцій, рівнянь тощо. Такі експерименти – дієвий засіб розумової діяльності учнів на уроках [6].

Фізика, біологія, хімія – науки які завжди були і залишаються експериментальними науками. Навчальний експеримент у школі є основою

вивчення рівня знань і практичних умінь учнів перебуває у прямій залежності від якості їх експериментальної підготовки. Шкільний експеримент входить у систему методів навчання усіх природничо-математичних дисциплін. Досліди підводять учнів до розуміння сучасних методів дослідження, виробляють у них практичні вміння та навички. Завдяки навчальному експерименту учні здобувають досвід практичної діяльності людства в галузі здобуття фактів та їх попереднього узагальнення на рівні емпіричних уявлень, понять і законів. За таких умов він виконує функцію методу навчального пізнання, завдяки якому у свідомості учня утворюються нові зв'язки і відношення, формується суб'єктивно нове особистісне знання.

З іншого боку, навчальний експеримент дидактично забезпечує процесуальну складову навчання фізики, біології, хімії зокрема формує в учнів експериментаторські вміння і дослідницькі навички, озброює їх інструментарієм дослідження, який стає засобом навчання. У процесі вивчення природничих наук практично завжди застосовується певна кількість самостійно виконуваних школярами дослідів та дослідів, які виконує вчитель під час демонстраційного експерименту. Різні концепції вивчення природничих наук передбачають збільшення кількості таких дослідів, їх урізноманітнення, диференціацію в залежності від дидактичної мети навчання.

Таким чином, навчальний експеримент як органічна складова методичної системи навчання забезпечує формування в учнів необхідних практичних умінь, дослідницьких навичок та особистісного досвіду експериментальної діяльності, завдяки яким вони стають спроможними у межах набутих знань розв'язувати пізнавальні завдання засобами експерименту. Слово експеримент походить від латинського *experimentum* (випробовування). Природодослідники під експериментом розуміють науково поставлений дослід, спостереження та аналіз досліджуваного явища у відповідних умовах, які дозволяють слідкувати за протіканням явища та відтворювати його кожний раз у повторенні цих умов. Складовими експериментального методу є: спостереження, порівняння, вимірювання та власне сам експеримент [54].

Сам експеримент може відбуватися з дослідницькою або критеріальною метою. Методисти вважають, що такий поділ можливий і в навчальному експерименті. Зазвичай під час проведення дослідницьких експериментів школярі одержують дані, які мають суб'єктивну новизну. А під час проведення критеріального експерименту спростовуються чи підтверджуються висунуті теоретичні положення. Науковці під навчальним експериментом розуміють відтворення на уроці чи в позаурочний час за допомогою спеціальних приладів фізичного явища за умов, найбільш сприятливих для його вивчення. У навчальному процесі експеримент здебільшого виконує роль джерела знань, методу навчання та одного з видів наочності.

Основні етапи вивчення природничих наук – спостереження явища, встановлення його зв'язків з іншими явищами чи процесами, введення величин, які його характеризують, – не можуть бути ефективними без застосування дослідів. Демонстрація дослідів на уроках, показ деяких з них за допомогою відео та телебачення, виконання учнями лабораторних дослідів складає основу експериментального методу навчання в школі.

Яким би не був експеримент, він передбачає втручання за допомогою спеціальних приладів у протікання явищ чи досліджуваних процесів, виокремлення досліджуваних зв'язків, нейтралізацію сторонніх впливів, відтворення і неодноразове повторення піддослідних явищ у спеціальних умовах, контрольовану зміну умов протікання явищ, організованість та цілеспрямованість з метою зведення до мінімуму випадковості. Структурно етапи експерименту представимо за допомогою схеми (рис. 1.1).

Таким чином, експеримент поділяють на три складових:

- експериментатор (суб'єкт діяльності),
- засоби експериментального дослідження (інструменти, прилади, установки),
- об'єкт (предмет експериментального дослідження).



Рис. 1.1. Етапи експерименту

Перший складник експерименту у взаємозв'язку цих елементів є суб'єктивним, а другий та третій – об'єктивним. Важлива роль засобів експериментального дослідження полягає у тому, що перераховані особливості експерименту можуть бути реалізовані лише завдяки цим засобам навчання. Використання приладів та експериментального обладнання дозволяє розширити природню обмеженість органів чуття людини, які відображають оточуючий світ у порівняно вузькому діапазоні властивостей, які сприяють пристосуванню організму до середовища. Навчальний експеримент дозволяє успішно та ефективно формувати у школярів конкретні образи, які адекватно відображають у свідомості реально існуючі фізичні явища, процеси та закони, що їх об'єднують.

Ефективно організований експеримент виступає дієвим засобом виховання таких важливих рис характеру особистості, як наполегливість у досягненні поставленої мети, точність в одержанні даних та обробці фактів, уміння спостерігати та виділяти у розглядуваних явищ їх суттєві ознаки та ін.

Відомий науковець С.П. Величко зазначає, що «в навчальному процесі експеримент є:

1) джерелом суб'єктивно нових для учнів емпіричних фактів, що врешті-решт сприяє розвитку і становленню теоретичного знання;

2) необхідним чинником у формуванні понятійного концептуального змісту та ідеалізованих об'єктів теоретичного знання, на основі якого з'являється і відтворюється суб'єктивно нове знання;

3) засобом ілюстрації теоретичних побудов і висновків, забезпечуючи їм зв'язок з об'єктивною дійсністю та вихід теоретичних знань у сферу їх практичної діяльності, тобто ілюструє використання теорій на практиці» [3].

Навчальний експеримент не може існувати та розвиватися сам собою. Він створюється та поліпшується у відповідності з рівнем розвитку школи та методики навчання фізики як галузі педагогічної науки. Одним із завдань нинішньої школи є озброєння учнів певною системою умінь практичного характеру, тобто виникає необхідність приділяти більше уваги лабораторним заняттям, на яких відбувається в основному формування таких умінь, озброєння їх експериментальним методом пізнання [21].

Щоб учні мали змогу одержати глибокі та міцні знання, щоб у них були сформовані важливі практичні уміння, необхідна чітка скоординованість вчителів природничо-математичних дисциплін у застосуванні різноманітних видів навчального експерименту.

Б.Ю. Миргородський зазначав, що «найефективнішою буде така система навчального експерименту, в якій методи і прийоми відображатимуть сучасні методи пізнання, а обладнання, крім постановки дослідів, цінних з педагогічного погляду, дасть змогу:

- а) відтворювати досліди, що становлять основу природничих наук;
- б) встановлювати найважливіші кількісні закономірності й вимірювати основні фізичні величини, які вивчаються в школі;
- в) показувати принципово важливі практичні використання природничих явищ.

Класифікація видів начального експерименту

Наразі в школі існує чітка система навчального природничо-математичного експерименту, доцільність якої підтверджена часом. Вона ґрунтується на ідеї поступового підвищення самостійності учнів у процесі здобуття знань за допомогою експерименту та формування експериментаторських умінь (організаційна ознака) [31].

Система сучасного навчального експерименту містить у собі: демонстраційні досліди, фронтальні лабораторні роботи (у хімії та біології – лабораторні досліди), короткочасні фронтальні досліди, експериментальні задачі, фізичний практикум (у хімії та біології – практичні заняття), позакласні та домашні досліди та спостереження [31].

Демонстраційні досліди (демонстраційний експеримент)

Виконуються вчителем для всього класу. Їх постановка та проведення вимагає від демонстратора високої експериментаторської довершеності. Переважна більшість таких дослідів проводиться з використанням складного лабораторного обладнання та приладів. Перелік обов'язкових демонстрацій з кожної теми курсу наводиться в програмах з фізики. До переліку входить невелика кількість так званих фундаментальних дослідів, які складають експериментальну основу сьогоденної фізики (Галілея, Герца, Ерстеда, Йоффе-Міллікена, Кавендіша, Кулона, Лебедева, Резерфорда, Столетова, Фарадея, Штерна). Практична частина деяких з них може бути показана лише за допомогою відео або комп'ютерного моделювання. Прикладом демонстраційного експерименту по хімії є окисно-відновні реакції розкладу солей. По біології прикладом демонстраційного дослідів є кольорові реакції білків.

Демонстраційний експеримент необхідний для вирішення завдань політехнічного навчання в процесі вивчення природничих дисциплін, для ілюстрації їх зв'язку з технікою. Актуальним є те, що при цьому учні не лише знайомляться з роботою конкретних технічних приладів, але й поглиблюють та

закріплюють знання про раніше вивчені виробничі процеси та природні явища [30].

Фронтальні лабораторні роботи

Фронтальний метод проведення виокремлює цей вид експерименту серед інших. Школярі виконують такі завдання (ланками чи індивідуально) одночасно та на однаковому обладнанні. Вчитель здійснює безпосереднє керівництвом цим процесом, проводить вступний та поточний інструктаж, виконує на дошці необхідні зарисовки, знайомить з окремими прийомами роботи, організовує інтерпретацію та обговорення одержаних результатів. У ході виконання лабораторних робіт кожний учень як суб'єкт діяльності є активною одиницею процесу [42]. Школяр свідомо та цілеспрямовано складає дослідні установки, імітує досліджувані явища та процеси, здійснює вимірювання та опрацьовує їх результатів. Інтерпретуючи одержані результати переконується в об'єктивності фізичних явищ та справедливості фізичних закономірностей. Постановка лабораторних робіт вимагає великого числа комплектів обладнання, яке має бути в кожному кабінеті фізики. Тому для фронтальних досліджень відбирають здебільшого конструктивно прості досліди, які не вимагають складного обладнання [9].

Лабораторні роботи вважають головною та визначальною ланкою у процесі розвитку експериментальних умінь. Діюча програма виділяє три рівні виконання лабораторних робіт:

- репродуктивний (виконання роботи за даною інструкцією);
- частково-пошуковий (за поданою метою, обладнанням та загальними вказівками, учні самостійно розробляють конкретний план діяльності, реалізують його та роблять власні висновки);
- дослідницький (за поданою ситуацією або метою дослідження, учням необхідно самостійно підібрати обладнання, розробити план діяльності, реалізувати його та зробити висновки).

Лабораторні роботи з фізики здійснюють як внутрішньо предметні (між різними темами і розділами курсу фізики), так і міжпредметні зв'язки.

Прикладом лабораторної роботи, яка здійснює реально міжпредметні зв'язки, слугує вивчення будови мікроскопу з подальшим дослідженням різних біологічних препаратів. Внутрішньо предметні зв'язки здійснюють, наприклад, за допомогою лабораторної роботи, у якій вивчається будова і принцип дії електродвигунів. У цій роботі пропонували учням знайти ККД двигуна, його механічну потужність та її залежність від струму збудження та інших параметрів. Прикладом лабораторної роботи по хімії є взаємодія солей з лугами. Прикладом лабораторної роботи по біології вивчення етапів ембріогенезу.

Тематика лабораторних робіт здебільшого є різноманітною, але головне, що надає їм інтегруючого значення і завжди наявне – єдність законів природи і вивчення на цій основі різноманітності виявів цих законів у явищах та процесах, які в силу специфіки вивчаються у межах різних дисциплін [19].

Короткочасні фронтальні досліді

Здебільшого під фронтальним дослідом розуміють спостереження чи вимірювання, яка виконується під безпосереднім керівництвом учителя. Фронтальні досліді відрізняються від лабораторних робіт тривалістю часу на проведення (5-10 хв), звуженістю завдань та використанням портативного обладнання. Такий підхід дає змогу найбільш повно реалізувати переваги фронтального експерименту, органічно поєднати з поясненнями вчителя.

У ході проведення фронтальних дослідів учням використовують комплекти простого саморобного обладнання чи лабораторних приладів. Таке обладнання учителі природничо-математичних дисциплін називають роздатковим матеріалом. Кожне таке дослідження обов'язково має завершуватись інтерпретацією результатів та формулюванням певного висновку [25]. Прикладом досліді по хімії є взаємодія сірки з залізом. Прикладом досліді по фізиці є реактивний рух. Прикладом досліді по біології є фізичні властивості ліпідів.

Експериментальні задачі

Під експериментальними задачами розуміють завдання, в яких експеримент виступає засобом визначення величин, які необхідні для розв'язування задачі, дає відповідь на поставлене у задачі питання чи є засобом перевірки зроблених згідно умови розрахунків. Вони відрізняються від фронтальних лабораторних робіт та дослідів і не замінюють їх. Головна мета фронтальних експериментальних досліджень полягає у дослідженні явищ, у формуванні у школярів експериментаторських умінь. Розв'язуючи експериментальні завдання школярі ці вміння використовують та розвивають.

До експериментальних відносять два типи задач. Задачі, які у постановці проблеми містять дослідження та пояснення конкретного експерименту, задля чого використовується достатньо серйозний теоретичний матеріал, належать до першого типу [7].

До другого типу експериментальних задач відносяться експериментальні дослідження, у яких суто експериментальними методами вивчаються процеси, явища, їх особливості та закономірності. Вихідні дані для розв'язування експериментальних задач учні одержують з досліду, який учитель виконує на демонстраційному столі чи виконаного ними самими (що є більш доцільним). Експериментальні задачі дають можливість відтворювати в навчальному процесі процедуру перевірки наукових припущень, що дозволяє реалізувати ідею випробовування гіпотези в експерименті і показати шлях становлення фізичної теорії.

Щоб успішно розв'язувати експериментальні задачі школяр має володіти здатністю підібрати обладнання для виконання завдання, знати методи та прийоми, які використовуються для їх розв'язування. За допомогою експериментальних завдань та задач зникає зайва математизація фізики.

Експериментуючи школярі навчаються застосовувати методи аналізу, синтезу та будувати моделі (гіпотези). Використання експериментальних завдань передбачає наявність у фізичному кабінеті відповідного роздаткового матеріалу [29]. Прикладом експериментальних задач по біології є генетичні

задачі. Прикладом експериментальних задач по хімії є задачі на добування розчинів.

Прийоми розв'язування таких завдань залежать від ролі експерименту в цьому процесі. Якщо він слугує для одержання даних, то на перший план виступає його постановка та проведення вимірювань. Отримавши потрібні дані, далі процедура розв'язування протікає як для звичайної обчислювальної. Якщо в ході експерименту необхідно перевірити результати обчислень, то поступають аналогічно, але в зворотному напрямку.

Практичні роботи та практикуми

У старшій школі ними завершується вивчення фізики у кожному класі. Учні виконують роботи самостійно або ланками по 2-3 чоловіки, використовуючи письмові інструкції, які завчасно готуються до виконання експерименту. Роботи практикуму значно складніші, ніж фронтальні лабораторні роботи, тому на виконання відводять дві години (хоча можливе проведення і одночасових робіт). Для постановки та проведення таких робіт використовують більш складні прилади та обладнання, яке є в кабінеті фізики. Організуючи виконання робіт фізичного практикуму, слід виходити з тих дидактичних функцій, які визначаються його специфікою.

Фізичний практикум є окремим видом навчальної діяльності і структурним елементом у системі навчального експерименту. Проводиться з метою закріплення, поглиблення, систематизації знань, формування практичних умінь і навичок, розвитку творчих здібностей, самостійності й ініціативи учнями в класі, але передбачає використання побутових приладів та застосування здобутих знань [8]. Практична робота, практикум – це найскладніший вид самостійної роботи учня, на виконання якої витрачається більше сил і часу, ніж на будь-яку іншу самостійну роботу. При виконанні практичної роботи закріплюються уміння користуватися отриманими знаннями на практиці.

Прикладом практичної роботи у хімії є дослідження властивостей речовин основних класів неорганічних сполук. Прикладом практичної роботи

по біології є вивчення ознак адаптивності різних організмів до середовище існування.

Домашні та позакласні дослідження та спостереження

Традиційно педагоги такими вважають дослідження, які виконуються учнями вдома, спостереження, які проводяться у буденному оточенні, на природі, у ході екскурсій на промислові та сільськогосподарські об'єкти. Безпосередній контроль з боку учителя за ходом таких експериментальних досліджень виключається. Для проведення таких операцій переважно використовують предмети домашнього вжитку та підручні матеріали, саморобні прилади, іграшкові набори, «конструктори» та комплекти, які випускаються промисловістю. На теперішньому етапі дещо змінилася роль позакласної роботи з природничих наук [10].

Формування особистості у навчально виховному процесі відбувається в активній діяльності та тісному спілкуванні з учителем і ровесниками. Позакласна робота має для цього всі можливості, а її особистісно орієнтований характер уможливорює максимально врахувати інтереси та уподобання всіх школярів [3]. Для з'ясування, акцентування з позицій сьогодення, питання про систему навчального експерименту, насамперед необхідно обрати і ретельно розглянути ту ознаку, навколо якої й здійснюється його класифікація [38].

Розглянута класифікація шкільного навчального експерименту дозволяє розглядати його з точки зору методів навчання і є найбільш загальною та поширеною. Вона вірно визначає місце кожного з його видів у системі навчальних занять з природничо-математичних дисциплін і дозволяє раціонально підібрати навчальне обладнання. У педагогіці та методичній науці зустрічаються й інші види класифікацій.

Науковці розрізняють кількісні та якісні дослідження, виокремлюють експериментальні задачі та творчі завдання, фундаментальні дослідження та демонстрації технічних установок. У методиці викладання природничих предметів накопичено значний досвід у проведенні всіх видів експерименту, створено велику кількість навчально-методичних посібників, які адресуються

учителям та учням школи. Всі праці в основному спрямовані на удосконалення змісту експериментальних робіт [4]. Прикладом досліду по фізиці є дослідження взаємодії електрених тіл. Прикладом досліду по хімії є властивості металів. Прикладом досліду по біології є аналіз екологічного стану свого місця проживання.

Актуальними питаннями методики навчання природничих наук виступають створення нових за змістом демонстрацій, лабораторних робіт та пошук більш ефективних способів організації та реалізації можливостей навчального експерименту.

Отже нами було проаналізовано експеримент як метод дослідної діяльності учнів, характерні ознаки експериментатора, модель шкільного навчального природничого експерименту, класифікацію видів навчального експерименту (кожен з яких детально розглянули), змодельовано схематичну модель етапів експерименту.

1.2. Особливості проблеми активізації пізнавальної діяльності учнів за допомогою експериментального супроводу вивчення природничих наук в старшій профільній школі

Вивчаючи проблему активізації пізнавальної діяльності учнів за допомогою експериментального супроводу при вивченні інтегрованого курсу природничих наук у старшій школі, нами досліджено наступні питання : домашній експеримент як метод пізнавальної активності; віртуальна лабораторія як складова сучасного експерименту.

Проблема активізації пізнавальної діяльності учнів одна з найактуальніших в наш час. Є багато методів, які дозволяють зацікавити дитину, спонукають її до навчання. Але, ті знання, які здобуті учнем самостійно в процесі практичної роботи є найбільш ґрунтовними і готують дитину до дорослого життя. Експеримент якраз тим і цінний, що учні на практиці знайомляться з методами наукових досліджень, а також він є ефективним

методом формування системи наукових понять, навчає методам раціонального мислення. Він розвиває логічне мислення учня, уміння абстрактно розмірковувати, він також і джерело знань. Адже поєднання теорії з практикою є важливою частиною засвоєння та закріплення навчального матеріалу, а також розвитку експериментаторських умінь які учень отримує під час виконання навчального дослід.

Домашній експеримент як метод пізнавальної активності

Домашній експеримент – це індивідуальна практична самостійна робота, яка проводиться з використанням речовин і предметів домашнього вжитку, виконується під опосередкованим керівництвом учителя. Домашній експеримент, об'єктивно існуючий в практиці викладання – надзвичайно важливий і корисний вид діяльності. До особливостей домашнього експериментування можна віднести наступне:

По-перше, цінною особливістю домашнього експерименту є його індивідуальність виконання. Під індивідуальністю виконання ми маємо на увазі те, що учень по-своєму, індивідуально підходить до виконання завдання, що може призвести до прояву його здібностей і розвитку умінь, як загальнонавчальних, так й експериментальних. Учні мають можливість видозмінити або пропонувати свої варіанти виконання досвіду.

По-друге, виконання домашніх дослідів не обмежена суворими рамками часу, учні можуть переробляти досвід, якщо він не вийшов.

По-третє, у домашніх експериментальних роботах є деякі переваги перед іншими видами шкільного експерименту (демонстраційним експериментом, практичними, лабораторними роботами). У домашньому експерименті учні вчаться планувати свою діяльність самостійно, приходять до висновків самостійно, на що витрачається більше розумових зусиль у порівнянні з наглядом демонстрацій або виконанням практичних робіт і лабораторних дослідів під безпосереднім керівництвом учителя.

По-четверте, як би не був добре організований процес виконання самостійного експерименту в класі, він менш ніж домашній експеримент сприяє прояву учнями творчих здібностей і особистій ініціативи.

По-п'яте, дозволяє долати омани школярів про те, що отримувати знання з хімії, біології, фізики можна тільки на уроках. Відірваність викладання хімії, біології, фізики від життя, видалення цих предметів від усього, що знайоме, зрозуміло і звично учнями, діє на їх сприйняття і є однією з причин формального ставлення до хімії як навчального предмета. Проведення учнями хімічних дослідів в його домашній обстановці є абсолютно самостійним, і є тим самим методичним прийомом, який може в більшій мірі вирішити багато проблем. Таким чином, домашній експеримент є елементом системи шкільного експерименту, який може призвести до удосконалення пізнавальних мотивів: інтерес до знань, до змісту і процесу навчання. Домашній експеримент викликає також позитивні емоції, тому що це нова, більш “доросла” форма роботи для учнів [17].

Будь-яка навчальна діяльність учня неможлива без його пізнавальної активності та внутрішньої мотивації. На думку вчених однією з умов прояву у учнів пізнавальної активності є стимулювання і мотивація до такої діяльності та формування вміння самостійно набувати і поглиблювати здобуті знання, бо, щоб знання набули практичної ваги і значення, слід навчитися застосовувати їх на практиці, наприклад при виконанні лабораторних досліджень, розв'язуванні теоретичних та експериментальних фізичних завдань та ін. [6]. Вдосконалення способів самостійної роботи полягає в підвищенні якості знань учнів, розвитку вміння самостійно здобувати і поглиблювати свої знання, у пошуку раціональних шляхів вирішення поставленої задачі [12].

Розв'язування експериментальних завдань вимагає від учнів як достатніх теоретичних знань, так і певних практичних навичок; максимально наближає процес навчання до життєвого середовища; відкриває можливість різностороннього розвитку індивідуальних можливостей кожного учня [49].

Домашній експеримент є одним із видів домашньої самостійної навчальної роботи, тому організація його виконання вимагає врахування загальних дидактичних вимог, що ставляться до домашніх завдань. Необхідність використання домашньої роботи учнів зумовлена тим, що вивчення програмного матеріалу не можна обмежити роботою в класі. Для повноцінного засвоєння матеріалу повинні опрацювати його у різних ситуаціях і поєднаннях і за можливості не один, а кілька разів, розглядати його під новим кутом зору [16].

На сьогодні є досить популярним виконання домашнім експериментів, які діти виконують як домашнє завдання, проект або дізнаються про них з просторів інтернету.

Домашній експеримент є одним із видів домашньої самостійної навчальної роботи, тому організація його виконання вимагає врахування загальних дидактичних вимог, що ставляться до домашніх завдань. Необхідність використання домашньої роботи учня зумовлена тим, що вивчення програмного матеріалу не можна обмежити роботою в аудиторії. Для повноцінного засвоєння матеріалу студенти повинні опрацювати його у різних ситуаціях і поєднаннях і за можливості не один, а кілька разів, розглядати його під новим кутом зору.

Приклад домашнього експерименту по фізиці:

Цей експеримент може бути використаний у 10 класі по темі: "Поверхнева енергія. Коефіцієнт поверхневого натягу".

Поверхневий натяг

1. Налийте у дві миски чисту воду. Візьміть ножиці і від листка паперу в клітинку відріжте дві вузькі смужечки шириною в одну клітинку.

2. Тримавши одну смужку над мискою, відріжте від неї шматочки по одній клітинці, намагаючись зробити це так, щоб падаючі у воду шматочки розташовувалися на воді по колу на середині посудини, при цьому не доторкалися один до одного та країв миски.

3. Візьміть шматочок мила, загострений на одному кінці, і, доторкніться цим кінцем до поверхні води в середній частині кола із шматочків паперу.

4. Що спостерігаєте? Чому папірці починають розбігатися?

5. Візьміть другу смужку паперу і знову відріжте від неї кілька шматочків паперу над іншою мискою.

6. Доторкнувшись шматком цукру поверхні води на середині миски, тримайте цукор деякий час у воді.

7. Що спостерігаєте? Чому папірці починають наближатися один до одного? [18].

Приклад домашнього експерименту по біології:

Цей експеримент може бути використаний у 10 класі по темі: "Гени структурні та регуляторні".

Власна днк у домашніх умовах

Інгредієнти: прозоре скло (наприклад, прозора скляна чашка), сіль, рідке мило, сік грейпфрута та спирт (наприклад, дезінфікуючий засіб, горілка тощо).

Перший крок: ретельно промийте склянку, висушіть та витріть її.

Другий крок: наберіть у роті побільше слини та плюньте у склянку.

Третій крок: додайте у склянку дрібку солі, потім додайте трохи рідкого мила (або засобу для миття посуду), соку з грейпфрута і кілька крапель алкоголю.

Четвертий крок: все ретельно перемішайте.

Білі слизові нитки, які ви побачите поверх суміші, – це Ваша ДНК.

Пояснення:

Слина містить клітини з Вашого рота, що містять ДНК. Миючий засіб використовується для руйнування мембран, що захищають ДНК, і вивільнення її реципієнту. Сіль робить денатурацію ДНК і випадає осад, а сік грейпфрута нейтралізує білки, що можуть пошкодити ДНК [51].

Приклад домашнього експерименту по хімії:

Цей експеримент може бути використаний у 11 класі по темі: "Метали Добування металів".

Обладнання та реактиви: мідний дріт, дерев'яний олівець, затискач, пальник, етиловий спирт.

Візьміть невеличкий шматочок мідного дроту, помістіть його у затискач або прикріпіть до дерев'яного олівця. Обережно нагрівайте кінець дроту на газовому пальнику. Увага! Не торкатися руками до розжареного дроту. Можна обпектися. Мідний дріт покривається чорним нальотом у місці нагрівання. Тепер швидко опустіть розжарений дріт у етиловий спирт (замість спирту можна використати одеколон). Дріт знову стане блискучим, сліди чорного нальоту зникнуть. Якщо цю операцію повторити декілька разів то спирт матиме запах оцту: етиловий спирт перетворюється на оцтову кислоту [37].

Віртуальна лабораторія як складова сучасного експерименту

За визначенням В.В. Трухіна, ВЛ являє собою програмно-апаратний комплекс, що дозволяє проводити досліди без безпосереднього контакту з реальною установкою або при повній її відсутності. За Е.О. Козловським і Г.М. Кравцовим, ВЛ – це віртуальне програмне середовище, в якому організована можливість поводження досліджень моделей об'єктів, їх сукупностей і похідних, заданих з певною часткою деталізації щодо реальних об'єктів, в рамках певної галузі знань [20]. Під ВЛ будемо розуміти повну заміну лабораторної установки – коли всім процесом вимірювання та обробки даних займається комп'ютер, а рука дослідника потрібна тільки для правильного налаштування комп'ютерного обладнання. Слід зазначити, що переваги ВЛ над реальними проявляється у наступному: відсутність необхідності придбання дорогого устаткування і матеріалів; можливість моделювання процесів, протікання яких принципово неможливо в лабораторних умовах; можливість проникнення в тонкощі процесів і спостереження відбувається в іншому масштабі часу; безпека при роботі з небезпечними речовинами чи приладами; можливість швидкого проведення серії дослідів з різними значеннями вхідних параметрів; економія часу і ресурсів; можливість використання віртуальної лабораторії в дистанційному навчанні [10].

При проведенні роботи необхідно пам'ятати, що віртуальна модель відображає реальні процеси і явища в більш-менш спрощеному, схематичному вигляді, тому з'ясування питання, що насправді підкреслено в процесі, а що залишилося за кадром, може бути однією з форм завдання. Роботи такого виду можна виконувати цілком в комп'ютерному варіанті або зробити одним з етапів в ширшій роботі, яка включає також роботу з натуральними об'єктами та лабораторним обладнанням [40]. Невід'ємною складовою навчального процесу у сучасній освіті є лабораторний практикум. Однак, набуття експериментальних умінь при дистанційному навчанні залишається як навчальною, так і науково-методичною проблемою, яка вимагає свого розв'язання.

Розвиток віртуального лабораторного практикуму відбувається в основному за двома напрямками – так звані віртуальні симулятори і дистанційно виконувані лабораторні роботи. Віртуальні симулятори – це реально виконувані лабораторні роботи, під час яких визначені дані можуть бути занесені до пам'яті персонального комп'ютера та дистанційно опрацьовані на віртуально представленій комп'ютером засобі [23]. Це так званий тренажер – інструмент, що імітує експерименти, демонстрації чи процеси.

Однією з головних особливостей віртуальних симуляторів є їх інтерактивні можливості. Інтерактивне моделювання набуває все більшого значення як засіб для вивчення і розуміння складних ідей. Інтерактивні тренажери можуть бути реалізовані при поєднанні комп'ютерів, графіки з високою чіткістю та програмних засобів [55]. При виконанні віртуальної лабораторної роботи у дослідника створюється ілюзія роботи на реальному обладнанні. Причому «експериментальні» значення вимірюваних величин визначаються самостійно на реальних установках певної роботи. Ці дані заносяться та відображаються у вигляді графіків або таблиць.

Використання ВЛ може відбуватись як самостійно дослідником, так і в умовах взаємодії з керівником через систему дистанційного навчання при виконанні певних завдань. Дистанційно виконувані лабораторні роботи мають

принципову відмінність від віртуальних симуляторів. Якщо при виконанні лабораторної роботи за допомогою віртуального симулятора дослідник має можливість тільки навчатися, тобто отримувати навчальну інформацію як заздалегідь відомі результати, то виконувані лабораторні роботи являють собою автоматизовану лабораторну роботу з дистанційним керуванням. Тому основним завданням при організації віртуальних робіт є автоматизація процесу вимірювання [22]. Віртуальні лабораторні роботи дають можливість отримувати реальні умови для виконання експериментальних завдань, порівнювати виміряні дані експерименту із сучасним фізичним експериментом, який проведено на дорогому науково-дослідному обладнанні, і таким чином засвоювати нові інформаційні технології. Прикладом таких віртуальних робіт є система LabVIEW (Laboratory Virtual Instrumentation Engineering Workbench) компанії National Instruments, яка дає можливість створювати вимірювальні комплекси й системи автоматизації керування на базі віртуальних приладів. Аналіз та вивчення наявних віртуальних лабораторій в інформаційному середовищі дають змогу зробити наступні висновки: – віртуальні лабораторії як наочний засіб навчання фізики та інших предметів мають багато можливостей та великі перспективи для застосування в навчально-виховному процесі; – віртуальні лабораторії дають змогу учням безпосередньо брати участь у віртуальному експерименті, змінювати параметри експерименту, таким чином підвищують рівень активації та інтелектуалізації навчального процесу [39].

Серед віртуальних лабораторій можна виділити два підкласи:

1. Лабораторії, в яких можна збирати установки в рамках запропонованого обладнання: дана лабораторія, в якій є вже певний набір обладнання; є лабораторії, в яких вже зібрані установки, тобто учню необхідно натиснути тільки стартову кнопку; існують лабораторії, де із запропонованого обладнання необхідно зібрати установку для виконання конкретного досвіду.

2. Лабораторії, в яких набір обладнання вибирає сам користувач: учням запропоновано ряд обладнання, з якого вони самі обирають необхідні їм прилади для проведення того чи іншого досвіду.

Віртуальні лабораторні роботи, можна використовувати на різних типах уроку:

1) Урок вивчення нового навчального матеріалу(за О.І. Бугайовим): розв'язування задачі з наступною комп'ютерною перевіркою отриманих відповідей. Доцільно запропонувати учням завдання для самостійного виконання в класі або як домашнє завдання, правильність виконання, якого вони зможуть перевірити, якщо виконають комп'ютерний експеримент. Самостійна перевірка отриманих результатів за допомогою комп'ютерного експерименту підсилює пізнавальний інтерес учнів, робить їх роботу творчою, а в деяких випадках наближає її за характером до наукового дослідження. В результаті цього, на етапі закріплення нових знань багато учнів починають вигадувати свої завдання, вирішувати їх, а потім перевіряти правильність своїх міркувань за допомогою комп'ютера. Завдання, які були складені учнями, учитель може використовувати як завдання для інших учнів, як для роботи у класі, так і для домашнього завдання.

2) Урок узагальнення та систематизації знань (за О.І. Бугайовим): учням пропонується самостійне проведення невеликого дослідження, із використанням для цього комп'ютерної моделі або віртуальної лабораторії, і отримати необхідні результати. Віртуальні лабораторії та комп'ютерні моделі дозволяють провести такий дослід за декілька хвилин. В даному випадку учитель має допомагати учневі на етапах планування та проведення експериментів.

3) Урок формування умінь і розвитку знань (за О.І. Бугайовим): комп'ютерна лабораторна робота. Для проведення цього типу уроку необхідно, насамперед, розробити відповідний роздатковий матеріал, тобто бланки лабораторних робіт. Завдання в бланках робіт слід розташувати в міру зростання їхньої складності. Спочатку доцільно запропонувати прості завдання ознайомлювального характеру та експериментальні завдання, потім розрахункові завдання і, нарешті, завдання творчого та дослідницького характеру.

Необхідно зазначити, що завдання творчого та дослідницького характеру істотно підвищують зацікавленість учнів у вивченні предметів і є додатковим мотивуючим фактором. Розглянуті останніх два типи уроків особливо ефективні, тому що учні отримують знання в процесі самостійної творчої роботи.

Отже, нами було досліджено наступні завдання: домашній експеримент як метод пізнавальної активності (проаналізовано теоретичний матеріал та наведені приклади домашніх експериментів по біології, хімії та фізиці), віртуальна лабораторія як складова сучасного експерименту (проаналізовано доцільність використання на різних типах уроків).

Висновки до розділу 1

У цьому розділі нами проаналізовано особливості розвитку експериментаторських умінь учнів старшої школи у навчанні природничих наук як методичну проблему, а саме:

– методичні основи розвитку експериментаторських умінь учнів в навчанні природничих дисциплін у старшій профільній школі;

– особливості проблеми активізації пізнавальної діяльності учнів за допомогою експериментального супроводу вивчення природничих наук в старшій профільній школі .

Окрім цього було проаналізовано наукову та методичну літературу з проблеми дослідження. Визначено дидактичні можливості сучасної моделі шкільного навчального природничого експерименту щодо розвитку експериментаторських умінь учнів. Нами було проаналізовано експеримент як метод дослідної діяльності учнів, характерні ознаки експериментатора, сучасну модель шкільного навчального природничого експерименту, класифікацію видів навчального експерименту (кожен з яких детально розглянули та описали з наведеними прикладами), змодельовано схематичну модель етапів експерименту. Нами було розглянуто домашній експеримент як метод пізнавальної активності (проаналізовано теоретичний матеріал та наведені приклади домашніх експериментів по біології, хімії та фізиці), віртуальна лабораторія як складова сучасного експерименту (проаналізовано доцільність використання на різних типах уроків).

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИКА РОЗВИТКУ ЕКСПЕРИМЕНТАТОРСЬКИХ УМІНЬ СТАРШОКЛАСНИКІВ У НАВЧАННІ ПРИРОДНИЧИХ НАУК

2.1. Розвиток експериментаторських умінь учнів у навчально-пізнавальній діяльності учнів з фізики, хімії, біології та інтегрованого курсу «Природничі науки» старшої профільної школи

Аналізуючи питання розвитку експериментальних умінь учнів при вивченні курсу «Природничі науки» у старшій профільній школі нами реалізовано наступні завдання: виділити характерні функції експерименту; створити шаблон пам'ятки практичної роботи; розробити шаблон інструктивної картки; проаналізувати методичну літературу по проблемі дослідження; проаналізувати кожен із видів експериментального дослідження.

Експеримент не лише збагачує школярів новими поняттями, вміннями, навичками, але є також способом перевірки достовірності отриманих знань, сприяє глибшому розумінню матеріалу, дозволяє більш повно здійснювати зв'язок з життям, майбутньою практичною діяльністю школярів. Експеримент формує і розвиває в учнів спостережливість, допитливість, винахідливість, акуратність в роботі. Виконання дослідів і складання звіту про проведену роботу – цінний засіб формування у школяра вміння коротко викладати те, що він зробив і які результати одержав внаслідок роботи. Саме експериментальні завдання дають простір для розвитку фантазії та інтуїції дитини, прояву нестандартного мислення та кмітливості. Організація експерименту передбачає спостереження і порівняння того, що було до і після реакції, навчає прогнозувати результати дослідів, найбільш повно задовольняє їхні потреби у творчості.

Для експерименту характерні такі три основні функції:

– пізнавальна – для засвоєння основ предмету, вирішення практичних проблем, виявлення значення хімії в сучасному житті;

– виховна – для формування матеріального світогляду, впевненості, ідейної необхідності праці;

- розвиваюча – для накопичення і поглиблення загальнонаукових і практичних вмінь і навичок.

Крім уже зазначених функцій, шкільний експеримент виконує наступні: евристичну, корегувальну, узагальнюючу та дослідницьку. Використання експерименту в позакласній роботі підвищує інтерес учнів до вивчення предметів, формує у них уміння та навички, сприяє розвитку логічного мислення [26]. Залежно від форми організації учнівський експеримент класифікують: лабораторні дослідження (фронтальні, групові, індивідуальні), практичні заняття, демонстраційний, домашній експеримент.

Лабораторні дослідження – це короткочасний учнівський експеримент, який виконують учні під керівництвом учителя за інструктивними картками або інструкціями в підручнику під час здобуття та закріплення нових знань. Вони сприяють кращому засвоєнню навчального матеріалу, формуванню практичних умінь та навичок, знайомлять учнів з окремими науковими дослідженнями, створюють і вирішують проблемні ситуації.

Форма проведення лабораторних дослідів може бути фронтальна або групова. Найчастіше роботу виконують по два учні. Попарна робота дає можливість учням навчитися працювати в групах, здобути кращий результат при спільній роботі. Групова – це виконання дослідів групами учнів за різними завданнями, з наступним демонструванням отриманих результатів для всього класу. При такому виконанні дослідів здійснюється індивідуальний підхід до кожного учня з врахування їх рівня знань [47]. Інструктивна карта – це орієнтовна основа діяльності учнів, де детально викладений кожен етап виконання дослідів, міститься інформація про заходи безпеки при виконанні роботи. Перед виконанням практичних робіт учні повторюють відповідний теоретичний матеріал, вивчають інструкцію про проведення дослідів. Після виконання практичної роботи учень складає звіт про її виконання, записує відповідні рівняння чи отриманні результати, відповідає на поставлені

запитання. Оцінка за виконання практичної роботи включає наступні складові: дотримання учнем правил техніки безпеки; правильний план виконання дослідів і його проведення; акуратне оформлення звіту про виконання даної роботи, вірні висновки.

Учням можна роздати, так звану пам'ятку практичної роботи.

1. Перед кожною практичною роботою вдома повторіть, користуючись підручником, відповідний теоретичний матеріал.

2. У процесі виконання дослідів дотримуйтеся інструкцій та правил техніки безпеки.

3. Будьте уважними та охайними, щоб уберегти себе від опіків, отруєнь, поранень.

4. У процесі експериментальної роботи уважно слідкуйте за ходом дослідів і враховуйте всі його особливості – випадання або розчинення осаду, зміна забарвлення, виділення газоподібних речовин, теплові ефекти тощо.

5. Результати дослідів після його закінчення відразу записуйте в зошит для практичних робіт.

6. Після складання звіту зошит здайте вчителю.

Експериментальні завдання – це завдання практичного характеру, відповіді на які учні знаходять при спостереженні за ходом дослідів. Вони є складовою частиною практичних робіт. На відміну від лабораторних дослідів та практичних робіт експериментальні задачі учні розв'язують самостійно, без додаткових інструкцій вчителя. За змістом експериментальні завдання класифікують: спостереження та пояснення отриманих явищ; добування нових речовин; проведення якісних реакцій; розпізнавання невідомих речовин.

Отже на прикладі спостережень за речовинами, які відомі учням, а також використовуються ними або їхніми батьками в господарських цілях, вчитель може активізувати пізнавальну діяльність учнів, розвивати їх вміння спостерігати, робити висновки і узагальнення. Для більш ефективного проведення експерименту використовують інструктивні картки, які дають можливість учням самостійно використовувати лабораторні дослідів. Маючи

під рукою такі інструктивні картки кожен учень може уточнити умови експерименту, уникнути можливих помилок. Результати досліджень записуються в робочих зошитах.

Практичні роботи – це тривалий експеримент, який учні виконують у процесі здобуття, закріплення та контролю знань. Їх проводять після вивчення теми, підтеми або навіть цілого розділу. Учні виконують досліди на основі вивченого теоретичного матеріалу. Практичні роботи сприяють закріпленню знань, дають змогу вчителю виявити рівень практичних умінь та навичок учнів. Перед виконанням практичних робіт учні повинні ознайомитись самостійно з інструктивною картою даної практичної роботи.

Вибір методу розв'язувань експериментальних задач залежатиме від теоретичного рівня знань в учнів, практичних умінь розв'язувати даний тип задач. Робота над таким типом задач розбивається на окремі етапи, кожен з яких підтверджується рівнянням хімічних реакцій. Прикладом таких робіт є «Розв'язування експериментальних задач з теми...» Після ознайомлення з інструктивною картою, повторивши основні правила техніки безпеки учні складають план виконання даної роботи і виконують її.

Демонстрація являє собою своєрідний наочний інструктаж, який дозволяє сформулювати в учнів основні теоретичні поняття з предметів, забезпечує наочне сприйняття явищ і конкретних речовин, розвиває логічне мислення, розкриває практичне значення заохочує учнів до подальшого вивчення хімії, біології, фізики. З його допомогою перед учнями ставлять пізнавальні проблеми, висувують гіпотези, які перевіряються експериментально. Він сприяє закріпленню і подальшому застосуванню вивчення матеріалу. За допомогою навчальних проблем, тобто запитань, що виникли або були поставлені учням, учитель активізує процес мислення учнів, спонукає їх для оволодіння розумовими операціями аналізу, синтезу, узагальнення. Демонстраційний експеримент повинен бути наочним, простим, надійним, супроводжуватися необхідними поясненнями [48].

Домашній учнівський експеримент – особливий вид самостійної роботи учнів, а також форма позакласної роботи. Це експериментальні завдання, які учні можуть провести вдома за завданням вчителя. Домашній експеримент допомагає учням більш свідомо засвоїти основи наукових знань з хімії, біології, фізики, активізувати їх пізнавальну діяльність сприяти формуванню вмінь самостійно здобувати знання. Водночас в дидактичному і методичному відношенні домашній хімічний експеримент, як вид самостійної роботи учнів розроблений ще недостатньо: не визначений принцип відбору домашніх дослідів, методика їх організації. Домашній експеримент виконує в навчанні методологічну, освітню, виховну та розвиваючу функції. Експеримент виконаний в домашніх умовах тісно пов'язаний з вивченим навчальним матеріалом, різними видами самостійної, позакласної роботи. Для проведення дослідів у домашніх умовах вибирають такі реактиви та матеріали, які є доступними, безпечними, використовуються в побуті. Щоб домашній експеримент виконував свої навчальні функції необхідно дотримуватись таких принципів: поєднання домашнього експерименту з навчальним матеріалом уроку, екологічна грамотність, прикладна спрямованість, простота у виконанні, наочність, фактор часу, надійність, стимулювання пізнавальних інтересів учнів. До початку навчального року вчителю необхідно ознайомитись із відповідною методичною літературою щодо організації домашнього експерименту учнів вдома, доцільно підібрати дослідів, виконання яких базується на використанні речовин та обладнання ужиткового характеру, щоб їх виконання було зручно проконтролювати вчителю. Звіти учнів повинні бути короткими, а за формою нагадувати складання звіту про виконані практичні роботи в класі. За коротким звітом учня можна простежити, як виконувався дослід, який його результат, які недоліки [55].

Спираючись на теоретичні дані нами був створений загальний шаблон інструктивних карток:

Вказується тема та мета

Методика проведення дослідження:

1. Підготовчий етап.
2. Знайомство з об'єктом дослідження. Учень отримує картку – завдання.
3. Ознайомлення з технікою безпеки.
4. Проведення дослідження.
5. Оформлення результатів.
6. Презентація, звіт.
7. Оцінка своїх дій:
 - Чого і як навчився?
 - Що, на твій погляд, можна зробити інакше?
 - Яких умінь і навичок набув?
 - Що вдалося найкраще?

Отже, на основі аналізу наукової літератури нами було: виділено характерні функції експерименту, створено шаблон пам'ятки практичної роботи, розроблено шаблон інструктивної картки, проаналізувано методичну літературу по проблемі дослідження, проаналізувано кожен із видів експериментального дослідження.

2.2. Методичні основи розвитку експериментаторських умінь учнів засобами навчання природничих дисциплін у старшій профільній школі

На основі аналізу наукової літератури ми маємо вирішити наступні завдання: як класифікація та методика створення експериментаторських досліджень, проаналізувати підручники та програми рівнів стандарту по біології, хімії, фізиці, а також проаналізувати програми та підручники інтегрованого курсу “Природознавство 10–11 клас”, проаналізувати критерії оцінювання та створити таблицю критерії оцінювання експериментаторських умінь старшокласників у навчанні природничих наук, визначити основні функції навчальних досягнень, створити таблицю що характеризує компоненти, показники та рівні досягнень учнів експериментаторських умінь учнів.

У сучасних умовах розвитку суспільства перед школою особливо гостро постає проблема підготовки не «носіїв знань», а активних, мислячих

особистостей, які здатні не лише орієнтуватися та пристосовуватися до нових умов, але й змінювати їх, пізнавати оточуючий світ та впливати на нього. Саме тому першочерговим завданням, що постає перед учителем, є озброєння учнів системою умінь і навичок навчальної праці. Від сформованості цих умінь значною мірою залежатиме навченість дітей, темпи переробки і засвоєння ними наукової та технічної інформації і в остаточному підсумку якість знань учнів. У навчанні природничих наук провідну роль відіграють експериментальні вміння. Це обумовлено тим, що фізика, біологія та хімія є експериментальними науками. Усі її висновки і досягнення спираються на правильно поставлений експеримент, спостереження і вимірювання.

Проблемі формування експериментальних умінь, присвячена велика кількість досліджень А.В. Усової, А.А. Боброва, Н.В. Кочергіної, І.С. Войновича, О.С. Кодікової [48]. Та складені рекомендації, відносяться переважно до учнів старших класів і студентів, тоді як основи засвоєння експериментального виду діяльності, потрібно наполегливо формувати вже в сьомих і восьмих класах. Сучасний зміст курсу природничих наук створює сприятливі умови для набуття учнями базової школи експериментальних умінь. Основними напрямками цього процесу є виконання експерименту, експериментальних завдань, спостережень.

Метою різноманітних експериментальних завдань є формування в учнів важливої психологічної установки: знання потрібні для того, щоб їх застосовувати на практиці. Експериментальні завдання навчають учнів ставити мету експерименту, планувати хід виконання і виконувати експеримент, робити відповідні висновки. Нагадаємо, що психолого-педагогічною основою формування умінь є діяльність. Та не будь-яка діяльність призводить до їх формування. Обов'язковим атрибутом діяльності повинна бути організованість. У школі основними формами організованої діяльності є урок (демонстраційний та фронтальний експеримент, лабораторні роботи, роботи фізичного практикуму), домашні дослідження та спостереження, позакласна робота (участь у гурті, виготовлення саморобних приладів), факультативи. Кожна форма занять

має свій спектр можливостей у розвитку експериментальних вмінь. Методики формування усіх видів експериментальних умінь, не можна розглядати відокремлено. Наприклад, розглядаючи методику формування уміння виконувати експеримент, ми торкаємося методики формування уміння планувати та підготувати експеримент, а також методики формування уміння здійснювати вимірювання, обробляти та інтерпретувати результати експерименту [16].

При розгляді методики формування уміння проводити спостереження, ми також розглядаємо вище зазначені методики. Починати формування експериментальних умінь у сучасній школі потрібно, насамперед, з ознайомлення з такими методами пізнання, як спостереження та експеримент, з особливостями цих методів, з основними структурними елементами, з яких складаються ці методи. Потім необхідно виробити вміння виконувати кожен дію (основну складову діяльності), а надалі сукупність дій. Для формування уміння аналізувати результати експерименту можна використовувати такі методи навчання, як метод проблемного викладу, метод навчальних демонстрацій, фронтальна бесіда та інші. Головне сформувати цілісне уявлення про спостереження та експеримент, як методи пізнання.

Критерії та види оцінювання навчальних досягнень учнів

Критерій (від лат. *critērium*, яке зводиться до грец. *κρίτήριον* – здатність розрізнення; засіб судження, мірило, пов'язаного з грец. *κρίνω* – розділяю, розрізняю) – це ознака, по якому оцінюється відповідними показниками досягнення певного результату функціонування або розвитку об'єкта керування.

Основними функціями оцінювання навчальних досягнень учнів є:

- контролююча, що передбачає визначення рівня досягнень окремого (і) учня (учениці), виявлення рівня готовності до засвоєння нового матеріалу, що дає змогу вчителю відповідно планувати й викладати навчальний матеріал;
- навчальна, що зумовлює таку організацію оцінювання навчальних досягнень учнів, коли здійснення оцінювання сприяє повторенню, вивченню,

уточненню й поглибленню знань, їх систематизації, вдосконаленню навичок і вмінь;

- діагностико-коригувальна, що передбачає з'ясування причин труднощів, які виникають в учня (учениці) в процесі навчання, виявлення прогалин у знаннях і вміннях та внесення коректив, спрямованих на усунення цих прогалин, у діяльність учня (учениці) і педагога;

- стимулювально – мотиваційна, що визначає таку організацію оцінювання навчальних досягнень учнів, коли здійснення оцінювання стимулює бажання поліпшити свої результати, розвиває відповідальність, сприяє змагальності учнів, формує позитивні мотиви навчання;

- виховна, що полягає у формуванні вміння відповідально й зосереджено працювати, застосовувати прийоми контролю й самоконтролю, сприяє розвитку працелюбності, активності, та інших позитивних якостей особистості. При оцінюванні навчальних досягнень учнів мають ураховуватися:

- характеристики відповіді учня: цілісність, повнота, логічність, обґрунтованість, правильність;

- якість знань: осмисленість, глибина, гнучкість, дієвість, системність, узагальненість, міцність;

- ступінь сформованості загально навчальних та предметних умінь і навичок;

- рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, класифікувати, узагальнювати, робити висновки тощо;

- досвід творчої діяльності (вміння виявляти проблеми та розв'язувати їх, формулювати гіпотези);

- самостійність оцінних суджень.

Критерії оцінювання навчальних досягнень реалізуються в нормах оцінок, які встановлюють чітке співвідношення між вимогами до знань, умінь і навичок, які оцінюються, та показником оцінки в балах.

Таблиця 2.1.

Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів

Рівні навчальних досягнень	Бали	Загальні критерії оцінювання навчальних досягнень учнів
	1	Учень (учениця) розрізняє об'єкти вивчення
I. Початковий	2	Учень (учениця) відтворює незначну частину навчального матеріалу, має нечіткі уявлення про об'єкт вивчення
	3	Учень (учениця) відтворює частину навчального матеріалу; з допомогою вчителя виконує елементарні завдання
	4	Учень (учениця) з допомогою вчителя відтворює основний навчальний матеріал, може повторити за зразком певну операцію, дію
II. Середній	5	Учень (учениця) відтворює основний навчальний матеріал, здатний з помилками й неточностями дати визначення понять, сформулювати правило
	6	Учень (учениця) виявляє знання й розуміння основних положень навчального матеріалу. Відповідь його(її) правильна, але недостатньо осмислена. Вміє застосовувати знання при виконанні завдань за зразком
	7	Учень (учениця) правильно відтворює навчальний матеріал, знає основоположні теорії і факти, вміє наводити окремі власні приклади на підтвердження певних думок, частково контролює власні навчальні дії
III. Достатній	8	Знання учня (учениці) є достатніми, він (вона) застосовує вивчений матеріал у стандартних ситуаціях, намагається аналізувати, встановлювати найсуттєвіші зв'язки і залежність між явищами, фактами, робити висновки, загалом контролює власну діяльність. Відповідь його (її) логічна, хоч і має неточності
	9	Учень (учениця) добре володіє вивченим матеріалом, застосовує знання в стандартних ситуаціях, уміє аналізувати й систематизувати інформацію, використовує загальновідомі докази із самостійною і правильною аргументацією
	10	Учень (учениця) має повні, глибокі знання, здатний(а) використовувати їх у практичній діяльності, робити висновки, узагальнення
IV.	11	Учень (учениця) має гнучкі знання в межах вимог

Рівні навчальних досягнень	Бали	Загальні критерії оцінювання навчальних досягнень учнів
Високий		навчальних програм, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях, уміє знаходити інформацію та аналізувати її, ставити і розв'язувати проблеми
	12	Учень (учениця) має системні, міцні знання в обсязі та в межах вимог навчальних програм, усвідомлено використовує їх у стандартних та нестандартних ситуаціях. Уміє самостійно аналізувати, оцінювати, узагальнювати опанований матеріал, самостійно користуватися джерелами інформації, приймати рішення

На основі визначених критеріїв оцінювання учнів нами розроблено таблицю оцінювання експериментаторських умінь учнів під час виконання експериментального дослідження.

Таблиця 2.2

Основні критерії оцінювання експериментаторських умінь учнів на різних рівнях досягнення

Рівень досягнень учнів	Бали	Загальні критерії оцінювання експериментаторських умінь учнів
Початковий	1-3	Учень демонструє вміння користуватися окремими приладами, може скласти схему досліду лише з допомогою учителя, виконує частину роботи, порушує послідовність виконання роботи, відображену в інструкції, не робить самостійно висновки
Середній	4-6	Учень виконує роботу за зразком(інструкцією) або з допомогою вчителя, результат роботи учня дає можливість зробити правильні висновки або їх частину, під час виконання роботи допущенні помилки
Достатній	7-9	Учень самостійно монтує необхідне обладнання, виконує роботу вповному обсязі з дотриманням необхідної послідовності проведення дослідів та вимірювань. У звіті правильно й акуратно виконує записи, таблиці, схеми, графіки, розрахунки,

Рівень досягнень учнів	Бали	Загальні критерії оцінювання експериментаторських умінь учнів
		самрстійно робить висновок.
Високий	10-12	Учень виконує всі вимоги, передбачені для достатнього рівня, виконує роботу самостійно складеним планом, робить аналіз результатів, розраховує похибки(якщо потребує завдання). Більш високим рівнем вважається виконання роботи за самостійно складеним планом оригінальним планом або установкою, їх обґрунтування.

На основі матеріалів дослідження нами було розроблену таблицю що характеризує загальні показники, критерії та рівні експериментаторських умінь учнів

Таблиця 2.3

Загальні показники, критерії та рівні експериментаторських умінь

Компоненти	Рівні досягнень учнів	Загальні показники експериментаторських умінь	Бали
Мотиваційний	Низький:	Періодична цікавість	1-3
	Середній:	Допитливість	4-6
	Достатній:	Цікавість	7-9
	Високий:	Постійна цікавість та інтерес до виконання робіт	10-12
Діяльнісний	Низький:	Мало виражена діяльність	1-3
	Середній:	Не постійна діяльність	4-6
	Достатній:	Постійна діяльність	7-9
	Високий:	Постійна діяльність та систематичність у	10-12

Компоненти	Рівні досягнень учнів	Загальні показники експериментаторських умінь	Бали
		виконанні робіт	
Коригувальний	Низький:	Мінімальна кількість наявних умінь та навичок	1-3
	Середній:	Наявні уявлення про експериментаторські уміння та навички	4-6
	Достатній:	Наявні всі необхідні експериментаторські уміння та навички	7-9
	Високий:	Наявні всі необхідні експериментаторські уміння та навички на дослідницькому рівні	10-12

Аналіз навчальних програм по біології, фізиці та хімії за рівнем стандарту

Аналіз навчальної програми по біології та екології 10-11 клас

Навчальна програма «Біологія і екологія» розроблена на основі Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти (Постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р. № 1392) [33], Концепції екологічної освіти України (затверджено рішенням колегії МОН України від 20.12.2001 №13/6-19) та відповідно до положень концепції Нової української школи (розпорядження Кабінету Міністрів України від 14.12.2016 № 988-р) і призначена для навчання біології і екології на рівні стандарту.

Мета навчання біології та екології на рівні стандарту полягає у формуванні в учнів природничо-наукової компетентності шляхом засвоєння системи інтегрованих знань про закономірності функціонування живих систем, їх розвиток і взаємодію, взаємозв'язок із довкіллям; розуміння біологічної картини світу та цінності таких категорій, як життя, природа, здоров'я; свідомого ставлення до природи як універсальної, унікальної цінності; застосування знань з біології та екології у повсякденному житті, оцінювання їх ролі для сталого (збалансованого) розвитку людства, науки та технологій.

Досягнення зазначеної мети передбачає вирішення таких **завдань**:

– оволодіння учнями термінологічним апаратом біології та екології, засвоєння предметних знань та усвідомлення суті основних законів і закономірностей, що дають змогу зрозуміти неперервність життя та його нерозривний зв'язок з довкіллям;

– розуміння універсальності функціональних ознак життя, принципів та вимог підтримання життєдіяльності організму;

– встановлення міжпредметного, внутрішньоциклового та міжциклового зв'язку біології і екології з метою формування в учнів гуманістичних поглядів на природу, сучасних уявлень про її цілісність і розвиток;

– набуття досвіду пошуково-дослідницької діяльності та уміння представляти отримані результати;

– використання набутих знань, навичок та умінь у повсякденному житті для оцінки впливу факторів довкілля, наслідків своєї діяльності для збереження власного здоров'я та безпеки інших людей;

– розвиток особистої відповідальності за стан довкілля, формування ціннісних орієнтацій на збереження природи, розуміння необхідності узгодження стратегії природи і стратегії людини на основі ідеї універсальності природних зв'язків та самообмеженості, подолання споживацького ставлення до природи.

Особливості організації програмового матеріалу

Основна концептуальна ідея навчальної програми базується на реалізації функціонального, системно-структурного та екологічного підходів і полягає у формуванні природничо-наукової компетентності випускників шляхом засвоєння знань про живу природу як цілісну систему, розвитку ціннісних орієнтацій у ставленні до природи.

На вивчення курсу відводиться 140 годин:

10 клас – 70 години (2 год. на тиждень);

11 клас – 70 години (2 год. на тиждень).

Зміст курсу є логічним продовженням навчальних курсів основної школи і розподіляється за роками навчання таким чином:

10 клас - теми: «Біорізноманіття», «Обмін речовин і перетворення енергії», «Спадковість і мінливість», «Репродукція та розвиток»;

11 клас - теми: «Адаптації», «Біологічні основи здорового способу життя», «Екологія», «Сталий розвиток та раціональне природокористування», «Застосування результатів біологічних досліджень у медицині, селекції та біотехнології».

В основу виокремлення тем покладено принцип функціональних ознак життя, які є універсальними критеріями живої природи і дозволяють сформуванню цілісної системної картини даного явища. В кожній темі по можливості передбачена наявність екологічної складової, що розкриває роль факторів зовнішнього середовища, взаємозв'язок живого зі своїм довкіллям, наслідки порушення умов довкілля для функціонування різних ієрархічних рівнів життя, визначення діяльнісних аспектів подолання екологічних проблем та досягнення сталого (збалансованого) розвитку. В кожній темі передбачено наявність здоров'язберезувальної компоненти, що розкриває ознаки та критерії здоров'я, визначає роль ендогенних та екзогенних чинників, забезпечує набуття навичок безпечної поведінки, спрямованих на збереження власного здоров'я та здоров'я інших людей. Досягнення цієї мети забезпечується шляхом реалізації нового змісту навчання, організації навчально-виховного процесу на засадах компетентнісного, діяльнісного підходів, реалізації наскрізних змістових ліній. Наскрізні змістові лінії є засобом інтеграції навчального змісту, корелюються з ключовими компетентностями, опанування яких забезпечує формування ціннісних і світоглядних орієнтацій учня, що визначають його поведінку в життєвих ситуаціях.

Змістові лінії **«Екологічна безпека і сталий розвиток»** і **«Здоров'я і безпека»** відображені системно в усіх темах програми. Змістова лінія **«Екологічна безпека і сталий розвиток»** націлена на формування в учнів

екологічної культури, соціальної активності, відповідальності та готовності брати участь у вирішенні питань збереження довкілля і сталого (збалансованого) розвитку суспільства. Змістова лінія **«Здоров'я і безпека»** забезпечує формування здоров'язбережувальної компетентності учнів як духовно, емоційно, соціально і фізично повноцінних членів суспільства, які здатні дотримуватися здорового способу життя і формувати безпечне життєве середовище.

Реалізація змістової лінії **«Громадянська відповідальність»** сприятиме формуванню діяльного члена громади й суспільства, який розуміє принципи та механізми функціонування суспільства, є вільною особистістю, яка визнає загальнолюдські й національні цінності та керується морально-етичними критеріями й почуттям громадянської відповідальності у власній поведінці. Зміст тем 10 класу орієнтує на формування біоетичних норм поведінки в природі, розуміння відповідальності за свої вчинки в природі та суспільстві. Теми 11 класу спрямовані на розвиток здатності критично оцінювати події в державі на основі даних соціально-економічних, демографічних, екологічних та інших явищ і процесів в Україні та світі, протистояти маніпулюванню свідомістю, що застосовується в інформаційному просторі.

Змістова лінія **«Підприємливість та фінансова грамотність»** націлена на розвиток лідерських ініціатив, здатність успішно діяти в технологічному швидкозмінному середовищі, забезпечення кращого розуміння молодим поколінням українців практичних аспектів фінансових питань. Реалізація цієї змістової лінії спрямовує освітній процес в старшій школі на формування здатності обирати раціональні та збалансовані підходи при здійсненні господарської діяльності, на розуміння нерозривності економічної успішності з прогнозованим станом довкілля у майбутньому.

Освітній процес рекомендується базувати на компетентнісно орієнтованих завданнях з використанням сучасних освітніх технологій. Механізми формування компетентностей – особистісна мотивація, актуалізація, прагнення до самореалізації, конкурентнозмагальний підхід, проектна

діяльність, професійна орієнтованість, розвиток особистісних якостей, міждисциплінарність.

Основну увагу слід зосередити на формуванні компетентностей, потрібних для успішної самореалізації випускника школи в суспільстві. Зміст компетентностей є відображення соціального замовлення набуття знань, навичок, умінь, автономності та відповідальності молодих громадян для повсякденного життя в суспільстві

Предмет „Біологія та екологія” є одним з базових, який формує цінності, що виражаються у формі компетентностей. Відповідно до Рекомендації Європейського Парламенту та Ради (ЄС) "Про основні компетенції для навчання протягом усього життя" і положень «Концепції Нової української школи» реалізація освітніх стандартів та програм повинна забезпечувати формування у випускника школи 10 ключових компетентностей.

Аналіз навчальної програми по хімії 10-11 клас

Навчальна програма з хімії для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти [34] розроблена на підставі Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 № 1392. Програма призначена для навчання хімії на рівні стандарту, тобто у класах, де хімія не є профільним предметом. Зміст програми базується на знаннях і компетентностях, набутих учнями в основній школі, і є другим – вищим концентром вивчення хімії.

У процесі навчання предмета можна використовувати додаткові години навчального плану, що призначені для вивчення спецкурсів, факультативів і курсів за вибором, орієнтованих, залежно від профілю навчання, на посилення міжпредметних зв'язків хімії з іншими науками.

Вивчення хімії у старшій школі на рівні стандарту спрямоване на подальше формування у випускників наукового світогляду, хімічної культури як складника загальної культури сучасної людини і розвитку їхнього творчого потенціалу задля успішної соціалізації в сучасному суспільстві.

Випускники старшої школи – це цілісні особистості, всебічно розвинені, здатні до критичного мислення; громадяни і патріоти з активною життєвою позицією, які діють згідно з морально-етичними принципами і приймають відповідальні рішення; інноватори, готові змінювати навколишній світ, розвивати економіку, конкурувати на ринку праці, вчитися впродовж життя.

Мета навчання хімії на рівні стандарту відповідає меті повної загальної середньої освіти і полягає у забезпеченні загальноосвітньої підготовки з предмета, що передбачає уміння пояснювати хімічні явища, робити обґрунтовані висновки про них, усвідомлювати вплив науки і технологій на зміну матеріального, інтелектуального й культурного середовищ.

Мета навчання хімії на рівні стандарту досягається на основі реалізації завдання хімічної освіти – формування засобами навчального предмета **ключових і предметних компетентностей**.

Навчання хімії у старшій школі спрямоване на виконання таких освітніх, розвивальних і виховних **завдань**:

– поглиблювати і розширювати знання про хімічну складову природничо-наукової картини світу: найважливіші хімічні поняття, закони і закономірності, теорії і процеси; сучасну хімічну номенклатуру речовин;

– розвивати уміння самостійно набувати хімічні знання з різних інформаційних джерел та у ході експериментальних досліджень і критично їх осмислювати; застосовувати отримані знання для пояснення властивостей речовин і різноманітних хімічних явищ; безпечно використовувати речовини і матеріали; оцінювати роль хімії у розвитку сучасних технологій та розв’язанні глобальних проблем; творчо розв’язувати практичні завдання хімічного характеру у повсякденному житті, попереджувати явища, що завдають шкоди здоров’ю людини і довкіллю;

– виховувати переконаність у позитивній ролі хімії як науки у забезпеченні прогресу суспільства, усвідомлення необхідності хімічно грамотного ставлення до власного здоров’я і довкілля.

Компетентнісний підхід у навчанні, на відміну від предметно зорієнтованого, передбачає інтеграцію ресурсів змісту курсу хімії та інших предметів на основі провідних соціально й особистісно значущих ідей, що втілюються в сучасній освіті: уміння вчитися, екологічна грамотність і здоровий спосіб життя, соціальна та громадянська відповідальність, ініціативність і підприємливість.

Для реалізації цих ідей виокремлено такі **наскрізні змістові лінії**: «Екологічна безпека і сталий розвиток», «Громадянська відповідальність», «Здоров'я і безпека», «Підприємливість і фінансова грамотність».

Наскрізні змістові лінії послідовно розкриваються у процесі навчання й виховання учнів, є спільними для всіх предметів і корелюються з ключовими компетентностями.

Змістова лінія «Екологічна безпека і сталий розвиток» реалізується на зразках, що дають змогу учневі усвідомити причинно-наслідкові зв'язки у природі і її цілісність; важливість сталого (керованого) розвитку країни для майбутніх поколінь. Такі зразки надає матеріал про одержання й застосування речовин, збереження природних ресурсів – води й повітря, раціональне й ощадне використання природних вуглеводнів, колообіг хімічних елементів і речовин тощо.

Результатом реалізації цієї змістової лінії є не лише обізнаність учня із екологічними проблемами, пов'язаними із дотриманням чистоти навколишнього середовища, процесами горіння і дихання, кислотними дощами, стійкими органічними забруднювачами, а й усвідомлення можливості розв'язування цих проблем засобами хімії. Учень цінує природні ресурси, від яких залежить його здоров'я, добробут, сталий розвиток країни; усвідомлює необхідність збереження чистоти довкілля; бере участь у відповідних заходах; екологічно виважено поводить себе у довкіллі.

Становленню учнів як свідомих громадян, патріотів України, членів соціуму, місцевої громади, шкільного колективу має сприяти реалізація змістової лінії «Громадянська відповідальність». На уроках хімії учні

ознайомлюються зі здобутками вітчизняних учених та їхньою громадянською позицією, оцінюють розвиток вітчизняного виробництва на основі досягнень хімічної науки, навчаються працювати в команді, відповідально ставитись до завдань, визначених колективом, та ретельно виконувати свою частину роботи. У позаурочний час дбають про чистоту навколишнього середовища свого регіону, беруть посильну участь у реалізації соціально значущих навчальних проєктів. Результатами, що засвідчують продуктивність реалізації цієї лінії, є усвідомлення учнями відповідальності за результати навчання, які можуть у майбутньому вплинути на розвиток країни; сумлінне виконання завдань у команді; раціональне використання речовин; участь у захисті довкілля і збереженні його для себе та майбутніх поколінь.

Змістова лінія *«Здоров'я і безпека»* торкається всіх без винятку тем програми з хімії, оскільки використання здобутків хімії упродовж усього життя людини тісно пов'язано зі здоров'ям і життєзабезпеченням. Послідовний розвиток цієї змістової лінії у змісті курсу дає учням змогу усвідомити, з одного боку, значення хімії для охорони здоров'я, а з іншого – можливу шкоду продуктів сучасної хімічної технології у разі неналежного використання їх.

У результаті реалізації цієї змістової лінії учень дотримується правил безпечного поводження з речовинами і матеріалами у лабораторії, побуті й довкіллі; усвідомлює залежність здоров'я від чистоти води, повітря, складу харчових продуктів; дотримується здорового способу життя.

Змістова лінія *«Підприємливість і фінансова грамотність»* націлює учнів на мобілізацію знань, практичного досвіду і ціннісних установок у ситуаціях вибору і прийняття рішень. У навчанні хімії такі ситуації створюються під час планування самоосвітньої навчальної діяльності, групової навчальної, експериментальної роботи, виконання навчальних проєктів та їх презентування, розв'язування розрахункових і контекстних задач, вироблення власної моделі поведінки у довкіллі.

Розкриття змістової лінії потребує позитивних прикладів із історії хімії, діяльності вчених і підприємців у галузі хімії, екології, фармакології, що

засвідчують можливість розв'язування не лише теоретичних, а й практичних проблем хімії і хімічного виробництва.

У результаті реалізації цієї змістової лінії учень усвідомлює важливість вивчення хімії; оцінює успіхи, досягнуті сучасним суспільством у хімічній науці, розробленні способів одержання, переробки і застосування речовин як такі, що залежать від знань, умінь, ініціативи і підприємливості окремих особистостей і груп однодумців; переносить це ставлення на різні види своєї навчальної діяльності, поведження у довкіллі; свідомо обирає напрям навчання у старшій школі, виходячи з власних можливостей.

Реалізація змістових ліній не передбачає будь-якого розширення чи поглиблення навчального матеріалу, але потребує посилення уваги до певних його аспектів. Провідні ідеї, на яких ґрунтуються наскрізні змістові лінії, втілюються в навчанні хімії як у теоретичному змісті курсу, так і в експериментальній діяльності учнів, під час розв'язування задач і завдань із реальними даними (виробничого і побутового характеру); виконання міжпредметних навчальних проектів, роботи з різними джерелами інформації; в позаурочний час вони реалізуються під час тематичних тижнів, участі в регіональних, всеукраїнських і міжнародних конкурсах (у тому числі дистанційних).

У навчальній програмі з хімії наскрізні змістові лінії винесено в окрему рубрику. У ній зазначено питання, що дають змогу відповідно спрямувати зміст кожної теми.

Програма старшої школи реалізує змістові лінії хімічного компонента освітньої галузі «Природознавство»: речовини та їхні перетворення, хімічні закони і методи дослідження, навички безпечного поведження з речовинами, ставлення до екологічних проблем і розуміння хімічної картини світу, вміння оцінювати роль хімії у виробництві та житті людини. Система хімічних знань визначена ідеєю причинно-наслідкових зв'язків мікро- і макросвіту речовин, взаємоперетворень простих і складних речовин і генетичним зв'язком неорганічних і органічних речовин. Закономірності протікання хімічних

реакцій розглядаються з урахуванням сучасних технологій виробництва нових речовин, матеріалів і енергії.

Зміст програми структуровано з урахуванням вікових особливостей учнів і часу, відведеного на вивчення предмета.

Кількість годин, відведених на вивчення хімії на рівні стандарту, відповідає навчальним планам для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти, затвердженим Міністерством освіти і науки України (наказ МОН № від 2017 р. «Про внесення змін у наказ МОН від № 995»), а саме: у 10 класі – 1,5 години, в 11 класі – 2 години на тиждень.

Ціннісні орієнтири змісту курсу хімії у старшій школі не залежать від рівня вивчення і визначаються специфікою хімії як науки. Поняття «цінність» включає єдність об'єктивного (сам об'єкт) і суб'єктивного (відношення суб'єкта до об'єкта), тому в якості ціннісних орієнтирів хімічної освіти виступають об'єкти, що вивчаються в курсі хімії, до яких в учнів формується ціннісне ставлення. При цьому провідну роль відіграють пізнавальні цінності, оскільки головною метою навчального предмета «Хімія» є дослідження і вивчення природи.

Укладачі програми прагнули зберегти цілісність і системність навчального предмета, на освоєння якого відведено мінімальний навчальний час. Ретельний відбір змісту хімії на базовому рівні вивчення дозволив:

зберегти достатньо цілісний і системний курс хімії;

звільнити курс від надмірної деталізації, затеоретизованого і складного наукового матеріалу, для відпрацювання якого потрібно чимало часу;

включити до курсу матеріал, пов'язаний із повсякденним життям людини та з майбутньою професійною діяльністю здобувача повної загальної середньої освіти, яка не матиме яскраво вираженого зв'язку з хімією.

Головне гасло, яким керувалися укладачі програми: **«Вивчаємо закономірності, а не окремі факти».**

Структура навчальної програми. Зміст програми охоплює розділи, присвячені вивченню хімії органічних сполук, узагальненню, систематизації та

поглибленню знань загальної хімії, хімії елементів та узагальненню знань щодо ролі хімії у створенні нових матеріалів, розвитку нових напрямів технологій, розв'язанні продовольчої, сировинної, енергетичної, екологічної проблем.

Обрано таку послідовність викладення навчального матеріалу:

10 клас. Повторення початкових понять про органічні речовини. *Тема 1. Теорія будови органічних сполук. Тема 2. Вуглеводні. Тема 3. Оксигеновмісні органічні сполуки. Тема 4. Нітрогеновмісні органічні сполуки. Тема 5. Синтетичні високомолекулярні речовини і полімерні матеріали на їх основі. Тема 6. Багатоманітність та зв'язки між класами органічних речовин.*

11 клас. *Тема 1. Періодичний закон і періодична система хімічних елементів. Тема 2. Хімічний зв'язок і будова речовини. Тема 3. Хімічні реакції. Тема 4. Неорганічні речовини і їхні властивості. Тема 5. Хімія і прогрес людства.*

Методологічною основою такої побудови навчального змісту хімії для рівня стандарту є ідея інтегрованого курсу хімії – внутрішньопредметної інтеграції навчального предмета «Хімія».

Ідея такої інтеграції диктує наступну черговість вивчення розділів хімії: у 10 класі вивчається хімія органічних сполук, в 11 – загальна хімія і хімія неорганічних сполук. Таке структурування обумовлено тим, що узагальнення в 11 класі змісту предмета дозволяє сформувати у випускників середньої школи уявлення про хімію, як про цілісну науку, показати єдність її понять, законів і теорій, універсальність і застосовність їх і в неорганічній, і в органічній хімії.

У **10 класі** розширено матеріал із хімії органічних сполук, що вивчався в основній школі. У першій темі розглядається теорія будови органічних сполук як вища форма наукових знань та ізомерія як явище. Класи органічних сполук вивчаються в темах «Вуглеводні», «Оксигеновмісні органічні сполуки», «Нітрогеновмісні органічні сполуки». Окремі теми присвячені синтетичним високомолекулярним речовинам і багатоманітності та взаємозв'язку органічних речовин. Належну увагу приділено будові молекул органічних сполук,

розкриттю взаємного впливу атомів, причинно-наслідковим зв'язкам між будовою, властивостями, застосуванням органічних речовин.

З метою посилення ролі дедукції у навчанні хімії спочатку даються короткі теоретичні відомості про будову, класифікацію, номенклатуру органічних речовин, особливості реакцій за їх участю. Сформовані таким чином теоретичні знання потім розвиваються на фактологічному матеріалі при вивченні класів органічних сполук.

В **11 класі** поглиблюються знання із загальної хімії і хімії неорганічних речовин, набуті в основній школі. Вивчається хімія неметалічних і металічних елементів згідно з будовою їхніх атомів та місцем у періодичній системі хімічних елементів. Послідовно вивчаються фізичні й хімічні властивості найважливіших сполук елементів (з якими учні зустрічаються у побуті, довкіллі), правила поводження з ними, одержання та використання їх.

Тема «Хімія і прогрес людства», якою закінчується курс хімії, має узагальнювальний характер. Розкривається роль хімії у створенні нових матеріалів, розвитку нових напрямів технологій, розв'язанні продовольчої, сировинної, енергетичної, екологічної проблем. Узагальнюються світоглядні питання щодо місця хімії поміж інших наук про природу.

Завершується вивчення хімії ознайомленням із зеленою хімією як новою філософією сучасного розвитку хімічної індустрії, наукових досліджень та світогляду молодого покоління хіміків. Її завдання – допомогти людству у відборі таких вихідних матеріалів і схем технологічних процесів, які взагалі виключають використання будь-яких шкідливих вихідних речовин або їх утворення в процесі виробництва/використання хімічної продукції.

Достатньо уваги приділяється і висвітленню методів наукового пізнання в хімії, ролі спостереження й експерименту.

Навчання хімії потребує раціонального застосування способів дій, **методів і засобів навчання**. Організації освітнього процесу сприятиме використання перевірених шкільною практикою активних та інтерактивних технологій: групової роботи, проблемного навчання, дидактичних ігор,

тренінгових занять тощо. У сучасних умовах важливим методичним орієнтиром є формування в учнів уміння вчитись і його реалізація в самостійній навчальній діяльності. Пріоритетний вибір методики навчання належить учителеві.

Важливим джерелом знань, засобом формування дослідницьких умінь і навичок, створення проблемних ситуацій, розвитку мислення, спостережливості і допитливості є **хімічний експеримент** та **розв'язування задач**. Тому в програмі до кожної теми вказано види хімічного експерименту й типи розрахункових задач.

Виходячи з можливостей кабінету хімії та беручи до уваги токсичність речовин і правила безпеки, учитель на свій розсуд може доповнити хімічний експеримент, як демонстраційний, так і лабораторний. Окрім цього, частину демонстрацій можна здійснювати, використовуючи 3D-моделювання або віртуальне експериментування.

Формуванню компетентностей учнів сприяє виконання ними **навчальних проектів**, орієнтовні теми яких (для вибору) наведено в окремій рубриці програми. Учитель і учні можуть пропонувати і власні теми. Проекти розробляються учнями індивідуально або в групах, учитель може надавати консультацію щодо планування, визначення мети, завдань і методики дослідження, пошуку і збирання інформації, координувати хід виконання проекту. Проектна робота може бути теоретичною або експериментальною. Тривалість проекту – різна: від уроку (міні-проект), кількох днів (короткотерміновий проект) до року (довготерміновий). Результати досліджень учні представляють у формі мультимедійної презентації, доповіді (у разі необхідності – з демонстрацією хімічних дослідів), моделі, колекції, буклету, газети, статистичного звіту, тематичного масового заходу, наукового реферату (із зазначенням актуальності теми, новизни і практичного значення результатів дослідження, висновків) тощо. Презентація й обговорення (захист) проектів відбувається на спеціально відведеному уроці або під час уроку з певної теми.

Робота кожного виконавця проекту оцінюється за його внеском, індивідуально за критеріями, з якими учнів ознайомлюють заздалегідь.

Упродовж року учень обов'язково виконує один навчальний проект (індивідуальний або груповий) із предмета. Окрім цього, учні можуть брати участь і виконувати за бажанням кілька проектів.

Ефективність освітнього процесу можна підвищити завдяки застосуванню сучасних **інформаційно-комунікаційних технологій**. Це сприятиме активізації пізнавальної діяльності учнів, розвитку їхньої самостійності в опануванні знань, посиленню позитивної мотивації навчання та дозволить формувати інформаційно-цифрову компетентність. Електронні освітні ресурси дають змогу унаочнити навчальний зміст, зокрема той, що стосується внутрішньої будови речовин чи хімічних процесів, недоступних для спостереження в умовах шкільної лабораторії.

У програмі не зазначено розподіл годин за темами. Для отримання очікуваних результатів навчальної діяльності учнів учитель самостійно визначає час, необхідний для їхнього досягнення у межах відповідної теми, зважаючи на умови функціонування навчального закладу і навчальні можливості учнів. Учитель також може обґрунтовано змінювати порядок вивчення тем і окремих питань у межах одного класу. Переносити вивчення тем до іншого класу не дозволяється.

Аналіз навчальної програми по фізиці 10-11 клас

Навчальні програми з фізики й астрономії для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти (рівень стандарту та профільний рівень) [35] розроблені на основі Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 № 1392.

Фізика та астрономія є фундаментальними науками, що вивчають загальні закономірності перебігу природних явищ, закладають основи світорозуміння на різних рівнях пізнання природи і дають загальне обґрунтування природничо-наукової картини світу. Крім наукового вони мають

важливе соціокультурне значення і є сьогодні невід'ємною складовою культури людської цивілізації, рушійною силою науково-технічного та соціально-економічного прогресу. Сучасна фізика виступає теоретичною основою сучасної техніки і технологій, а астрономія розкриває сутність пізнання матерії та Всесвіту. Це й визначає освітнє, світоглядне та виховне значення навчального предмета «Фізика і астрономія». Оскільки в старшій школі засвоєння фізичного і астрономічного компонентів освітньої галузі «Природознавство» мають споріднений предмет навчання, методи дослідження і, як правило, спільний внесок у формування наукової картини світу, пропонується ці два компоненти об'єднати в єдиний навчальний предмет «Фізика і астрономія», не втрачаючи при цьому своєрідності кожного з цих складників. Враховуючи це, фізичний та астрономічний складники за вибором учителя можуть викладатися інтегровано або як відносно самостійні модулі. Наприклад, у розділі «Механіка» вчитель може розглянути питання, що стосуються механіки небесних тіл, або навпаки, вивчаючи рух небесних тіл розглядати гравітаційну взаємодію і закон всесвітнього тяжіння і т.п.

Формування ключових компетентностей учнів засобами предмету «Фізика і астрономія»

Навчання фізики і астрономії здійснюється на компетентнісних засадах і передбачає формування ключових і предметних компетентностей учнів. Засобами навчального предмету «Фізика і астрономія», незалежно від рівня його опанування здійснюється формування ключових компетентностей, необхідних кожній сучасній людині для її життєдіяльності.

Засади двоконцентрної структури шкільних курсів фізики та астрономії

Шкільні курси фізики та астрономії побудовано за двома конценрами. В основній школі вивчається базовий курс фізики, що закладає основи фізичного знання на явищному (феноменологічному) рівні. Початкові знання з астрономії в основній школі здобуваються в курсі «Природознавства» 5 класу, а також під час вивчення міжпредметних тем на уроках географії й фізики. Курс фізики і астрономії старшої школи є продовженням першого

концентру природничої освіти основної школи, який забезпечив ознайомлення з проявами фізичних і астрономічних явищ природи, оволодіння елементарними навичками їх пізнання, формування початкових уявлень про природничо-наукову картину світу, сутність наукового пізнання засобами фізики й астрономії; фундаментальними науковими фактами, основними поняттями і законами з фізики, розвитком фундаментальних ідей і принципів, початковими відомостями про планету Земля, Сонячну систему, Землю і Місяць, освоєння космосу тощо.

Зазначений у цій програмі зміст навчального матеріалу з фізики і астрономії **не дублює** зміст раніше вивченого базового курсу фізики основної школи, а зосереджений на тих питаннях, які поглиблюють раніше здобуті знання і вміння. У графі «Очікувані результати» конкретизовано які це знання і як вони можуть бути застосовні.

Наскрізними змістовими лініями курсу є категоріальні структури, що узгоджуються із загальними змістовими лініями освітньої галузі «Природознавство», а саме:

- фізика і астрономія як фундаментальні науки, методи пізнання, методи і засоби фізичних та астрономічних досліджень, роль фізичних та астрономічних знань у житті суспільства, розвитку техніки і технологій, астрономія та фізика в житті людини, у розв'язанні екологічних проблем;

- речовина і поле; фізичні властивості речовини та поля; кванти, елементарні частинки, корпускулярно-хвильовий дуалізм; нанофізика і нанотехнології;

- рух і взаємодії; фундаментальні взаємодії; фізична суть явищ і процесів різної природи;

- будова і розвиток Всесвіту, галактики, галактика «Молочний Шлях», Сонце і зорі; рух небесних світил, рух Сонячної системи в Галактиці, рух планет Сонячної системи.

Загальноосвітніми завданнями курсу фізики і астрономії старшої школи є:

– формування в учнів системи фізичних і астрономічних знань на основі сучасних теорій (наукових фактів, понять, теоретичних моделей, законів, принципів) і розвиток у них здатності застосовувати набуті знання в пізнавальній практиці; знань про походження природних об'єктів Всесвіту, їх фізичні властивості, закони руху й еволюцію, а також уявлень про походження, будову та еволюцію Всесвіту в цілому;

– оволодіння учнями методологією природничо-наукового пізнання і науковим стилем мислення, усвідомлення суті природничо-наукової картини світу та застосування їх для пояснення різних фізичних та астрономічних явищ і процесів, фізичної природи небесних тіл та їх систем;

– формування в учнів загальних методів та алгоритмів розв'язування задач та проблемних завдань різними методами із застосуванням законів фізики та інших природних наук; евристичних прийомів пошуку розв'язку проблем адекватними засобами фізики й астрономії;

– розвиток в учнів узагальненого експериментального вміння вести природничо-наукові дослідження методами наукового пізнання (планування експерименту, вибір методу дослідження, вимірювання, обробка та інтерпретація одержаних результатів);

– формування цілісного уявлення про сучасну природничо-наукову картину світу та наукового світогляду учнів, розуміння ролі фізики і астрономії в пізнанні фундаментальних законів природи, використання яких є базою науково-технічного прогресу; розкриття значення фізичного й астрономічного знання в житті людини й суспільному розвитку, висвітлення етичних проблем наукового пізнання, формування екологічної культури людини засобами фізики й астрономії;

– розвиток в учнів навичок пізнавальної діяльності у процесі навчання фізики й астрономії.

Очікуваними результатами при цьому є:

- *знансвий компонент* (знання і розуміння перебігу фізичних і астрономічних явищ та процесів);

- *діяльнісний компонент* (здатність учнів застосовувати знання, уміння, навички, способи діяльності до розв'язання проблем, реальних життєвих ситуацій);
- *ціннісний компонент* (емоційно-ціннісне ставлення учнів щодо об'єктів навчальної діяльності, сукупність ціннісних орієнтацій, мотивація, інтерес, готовність до навчання).

У програмах наводиться загальна кількість годин на вивчення предмету «Фізика і астрономія» в 10 та 11 класах. ***Розподіл кількості годин, що відводиться на вивчення окремих тем, визначається учителем.*** За необхідності й виходячи з наявних умов навчально-методичного забезпечення, учитель має право самостійно замінювати порядок вивчення тем, проводити лабораторні практикуми та практикуми з розв'язування задач в кінці розділу або під час його вивчення.

Особливості навчання предмету «Фізика і астрономія» на рівні стандарту

Мета навчання фізики і астрономії на рівні стандарту узгоджується з цілями повної загальної середньої освіти і полягає у формуванні та розвитку предметних і ключових компетентностей випускників старшої школи, достатніх для засвоєння навчального предмета на рівні вимог державного стандарту.

Програму навчання фізики й астрономії на рівні стандарту орієнтовано на розуміння основних закономірностей перебігу фізичних і астрономічних явищ та процесів, загального уявлення про світ природи, його основні теоретичні засади й методи пізнання, усвідомлення ролі фізичного й астрономічного знання у житті людини й суспільному розвитку. Оволодіння навчальним матеріалом за цією програмою має забезпечити досягнення учнями рівня очікуваних результатів навчання, необхідного для їх оцінювання у формі зовнішнього незалежного оцінювання з фізики.

Аналіз підручників по біології, хімії та фізиці за рівнем стандарту

Аналіз підручника по біології 11 клас [2]

Підручник має гарний ілюстративний матеріал, містить чимало різнорівневих завдань після параграфів, сприймається інформація легко. Містить теми для проектів. Містить проблемні запитання. Цікава інформація та визначення виводяться окремо та виділяються у тексті, підручник досить добре наповнений малюнками графіками та таблицями. У підручнику розписані практичні та лабораторні завдання. Підручник має таку рубрику як індивідуальне завдання, що дуже зацікавлює учнів. Містить різноманітні біологічні цікавинки та задачі. Підручник досить добре теоретично наповнений, відповідає всім вимогам. Досить добре розкритий зміст. Матеріал подається зрозуміло та доступно. Підручник містить чимало завдань для саморозвитку.

Аналіз підручника по хімії 11 клас [11]

Підручник має різнорівневі завдання після кожного параграфу. Добре розписані практичні та лабораторні роботи. Підручник досить добре ілюстрований що допомагає учням краще сприймати навчальний матеріал. Підручник добре наповнений графіками та таблицями. Містить рубрику проекти. Визначення та відомості про вчених виводяться окремо в тексті та виділяються. Завдяки розвиненій системі завдань після параграфу дозволяє учням всебічно розвиватися, також є завдання для індивідуального розвитку. Підручник досить добре змістовно наповнений та відповідає всім вимогам.

Аналіз підручника по фізиці 11 клас [51]

Підручник добре проілюстрований та відповідає всім вимогам. Досить добре змістовно наповнений та дуже зрозуміло поданий матеріал. Містить чимало ілюстрацій, схем, таблиць та діаграм. Містить різнорівневі завдання після параграфу та завдання для індивідуальних робіт. Розписані практичні та лабораторні роботи. У підручнику представлені типові задачі з розв'язанням та задачі для самостійного розв'язку. Підручник відповідає всім вимогам.

Аналіз програм інтегрованого курсу "Природничі науки"

Загалом існує 4 програми з інтегрованого курсу

Природничі науки(Проект 1)

Автори програми: Дьоміна Інна Олександрівна - біохімік, біотехнолог, вчитель біології Приватної школи "Афіни" м.Києва. Задоянний Віктор Авенірович - хімік, неорганічна хімія, вчитель хімії Приватної школи "Афіни" м.Києва. Костик Сергій Ігорович - кандидат технічних наук, викладач кафедри біотехніки та інженерії Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського".

Відповідно до Концептуальних засад реформування середньої школи і Концепції профільного навчання у старшій школі курс "Природничі науки" призначений для підготовки учнів старшої школи, які у майбутньому мають бути активними та ефективними громадянами України, конкурентоспроможними працівниками, інноваторами, які зможуть розробити щось своє і розвивати наш технологічний світ. Метою курсу є підтримка та розвиток допитливості підлітків, демонстрація зв'язку між наукою та нашим повсякденним життям, розвиток наукового мислення. У рамках курсу учень, в першу чергу, виступає у ролі дослідника оточуючої дійсності, а викладач - наукового керівника цього дослідження.

Кожна тема розглядається у контексті запитань: Як це впливає на моє повсякденне життя? Як це впливає на суспільство, в якому я живу (громаду, село чи місто)? Як це впливає глобально на навколишнє середовище (країну, планету Земля, людство)? Перед нами стоїть завдання показати учням Науку не просто як набір фактів та законів, а як суспільний феномен і спосіб мислення.

Програма інтегрованого курсу «Природничі науки» призначена для учнів 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів гуманітарного профілю. Програма розрахована на 280 годин (4 години на тиждень), кількість теоретичних та практичних робіт вчитель розподіляє самостійно, виходячи з навчальної необхідності конкретної навчальної групи. Програма включає наступні теми: 10 клас: «Наука – ключ до майбутнього» (6 год.), «Частинки» (26 год.), «Хвилі» (30 год.), «Речовини» (32 год.), «Суміші та розчини» (20 год), «Клітина» (26 год.). 11 клас: «Енергія та енергетика» (42 год), «Харчування» (30 год.), «Психофізіологічний розвиток людини» (32 год), «Космос» (36 год.).

У навчальній програмі курсу наскрізні змістові лінії реалізуються, в першу чергу, методом проектів та кейсів, а також підкріплюються певною кількістю практичних та лабораторних робіт. Ключові компетентності Відповідно до 10 ключових компетентностей Нової української школи та “Рекомендацій Європейського парламенту та Ради Європи щодо формування ключових компетентностей освіти впродовж життя” в курсі “Природничі науки” застосовано компетентнісний підхід до навчання.

Основні аспекти у вивченні курсу: формування наукової грамотності; розвиток раціонального (логічного) мислення; розвиток усного та письмового спілкування державною мовою, уміння формулювати свої думки, використовуючи наукові терміни; навчання створенню моделей для опису навколишніх явищ, процесів та систем; знайомство з методами наукового пізнання світу. Курс має на меті продовжувати оновлені програми 5-9 класів згідно нового Державного стандарту. Ключовим для розвитку в рамках курсу є компетентності в природничих науках та технологіях. Предметна компетентність є складним утворенням, основними компонентами якого є знання, розуміння та вміння (пізнавальний), діяльнісний (поведінковий) і ціннісний (мотиваційний). Змістове наповнення цих компонентів розкрито в рубриці програми «Очікувані результати навчання».

Впродовж вивчення всього курсу основна увага зосереджується на розвитку цікавості, допитливості, винахідливості та об'єктивності в учнів, умінні критично мислити та аналізувати інформацію. Внесок курсу “Природничі науки” у формування ключових компетентностей учнів розкрито в таблиці. Програма 10-11 класів інтегрованого курсу «Природничі науки» підкріплює та поглиблює вивчений матеріал у попередніх класах, що, в свою чергу, зумовлює використання неперервного предметного змісту ключової компетентності та принципу поступовості вивчення природничих предметів.

Природничі науки (Проект 2)

Автори програми: Засекіна Т.М., Буняк М.М. та інші.

Навчальна програма з курсу «Природничі науки» для 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів розроблена на підставі Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 № 1392. Програма призначена для учнів, для яких природничі предмети не є профільними. Вивчення курсу базується на знаннях і компетентностях, набутих учнями в основній школі і спрямоване на подальше формування їхнього світогляду, розширення розуміння широкого спектру наукових ідей астрономії, біології, географії, економіки, фізики і хімії у цілісному пізнанні природи.

Основна мета курсу полягає в тому, щоб на базі широкої інтеграції знань, сформувавши науковий світогляд, основи природничо-наукової культури і розкрити роль природничих наук в розвитку цивілізації; навчити не тільки оцінювати моральні, економічні та ціннісні аспекти природничих досліджень, а й умінню адаптуватися до динамічного сьогодення та майбутнього. Провідною ідеєю курсу є те, що складні та різноманітні явища природного світу можуть бути пояснені: 1 з точки зору системи природничих наук: астрономічний, біологічний, географічний, екологічний, фізичний та хімічний компоненти об'єктів і явищ; з точки зору потреб і стану: людини, суспільства і навколишнього середовища; з історичної точки зору: минуле, сучасне, майбутнє.

Завданнями інтегрованого курсу є: розширення знань учнів про сучасну природничо-наукову картину світу; ознайомлення з найбільш важливими ідеями, методами і досягненнями природничих наук, що зробили визначальний вплив на наші уявлення про природу, на розвиток техніки і технологій; оволодіння уміннями застосовувати отримані знання для пояснення навколишніх явищ, використання і критичної оцінки природничо-наукової інформації, що міститься в інформаційних джерелах (повідомленнях ЗМІ, ресурсах Інтернету і науково-популярних статтях), для усвідомленого визначення власної позиції щодо обговорюваних в суспільстві проблем (технологічних, енергетичних, екологічних, ресурсних тощо); оцінювання

можливостей людини пізнавати закони природи і використовувати досягнення природничих наук задля розвитку цивілізації; набуття умінь обґрунтовано висловлювати позицію і з повагою ставитись до думки опонентів при обговоренні проблем; усвідомлення й прогнозування небезпечних екологічних і етичних наслідків, пов'язаних з досягненнями природничих наук; застосування природничо-наукових знань в повсякденному житті задля безпечної життєдіяльності, охорони здоров'я, захисту довкілля. Зважаючи на широке коло об'єктів і явищ, що є предметом вивчення природничих наук, під час формування змісту курсу враховувалось, що шкільні предмети природничого циклу мають двоконцентричну структуру і базові знання з цих предметів закладено в основній школі (перший концентр).

До змісту курсу включено ті питання другого 6 концентру природничих предметів, що не вивчались в основній школі, а також поглиблювались і розширювались ті питання першого концентру, що визначають природничу освіту як елемент культури кожної людини, сприяють усвідомленню практичного застосування досягнень природничих наук, їх роль в розвитку цивілізації. Зважаючи, що цей інтегрований курс вперше впроваджується у практику роботи шкіл, розробники програми деталізували зміст навчального матеріалу з тією метою, щоб окреслити коло питань, які можуть бути реалізовані у підручниках і методиках як самостійні дидактичні одиниці, або як допоміжні (через систему вправ і запитань, текстів для додаткового читання тощо). Жирним шрифтом виділено основні питання змісту, звичайним – матеріал, що конкретизує і деталізує основний зміст. Зазначений у навчальній програмі розподіл годин між розділами є орієнтовним. За необхідності, і виходячи з наявних умов навчально-методичного забезпечення, вчитель має право самостійно змінювати обсяг годин, відведених програмою на вивчення окремих розділів, у тому числі самостійно формувати їх змістове наповнення, переносити розділи, або окремі питання, змінювати порядок їх вивчення, структурувати матеріал для проведення проміжного і підсумкового оцінювання. Добору змісту навчання сприяє також орієнтовна тематика

навчальних проєктів, яка висвітлює частину навчального змісту, а саме: інформаційний, мотиваційний, світоглядний матеріал про який учні будуть знати не лише від вчителя чи/або з підручника, а й отриманий самостійно.

Орієнтиром вчителя на досягнення мети освітнього процесу, самостійного визначення конкретного змісту навчання, планування цілей і завдань уроків, вироблення адекватних методичних підходів до проведення навчальних занять, поточного й тематичного оцінювання є рубрика програми «Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів». У кінці кожного розділу програми є орієнтовний перелік практичних робіт, проте, проводити їх треба в процесі навчання, переконавшись, що вони пов'язані зі змістом предмета вивчення. Залежно від умов і наявної матеріальної бази вчитель може замінювати окремі роботи рівноцінними, використовувати різні їхні можливі варіанти, розподіляти між групами учнів. Учитель може доповнювати цей перелік додатковими дослідженнями, короткочасними експериментальними завданнями, об'єднувати кілька практичних робіт в одну залежно від обраного плану уроку.

Окремі практичні роботи можна виконувати вдома або як учнівські навчальні проєкти, а також за допомогою комп'ютерних віртуальних лабораторій. Кількість практичних і тематичних (підсумкових) робіт у розділі визначається вчителем під час укладання календарно-тематичного плану. Всього за рік рекомендується виконати не менше 14 практичних робіт. У навчальних цілях доцільно проводити екскурсії у природу, населеним пунктом, до краєзнавчого або природничого музею, будинку природи, планетарію, обсерваторії, на новітні підприємства тощо. Добираючи зміст і тематику практичних завдань, навчальних проєктів, інформаційних повідомлень, завдань для досліджень, екскурсій учитель у першу чергу має враховувати регіональні та місцеві умови. Тематика має бути спрямована на вивчення флори і фауни місцевості проживання, дослідження місцевого екологічного стану довкілля, розташування природних ресурсів, виробництва тощо.

Вивчення курсу не передбачає розв'язування складних кількісних задач, більше спрямоване на якісне пояснення. Формуванню компетентностей учнів сприяє виконання ними навчальних проектів, орієнтовні теми яких (для вибору) наведено в окремій рубриці програми. Учитель і учні можуть пропонувати і власні теми. Проекти розробляються учнями індивідуально або в групах. Учитель може надавати консультацію щодо планування, визначення мети, завдань і методики дослідження, пошуку і збирання інформації, координувати хід виконання проекту. Проектна робота може бути теоретичною або експериментальною. Тривалість проекту – різна: від уроку (міні-проект), кількох днів (короткотерміновий проект) до року (довготерміновий). Результати досліджень учні представляють у формі мультимедійної презентації, доповіді (у разі необхідності – з демонстрацією дослідів), моделі, колекції, буклету, газети, статистичного звіту, тематичного масового заходу, дебатів тощо. Презентація й обговорення (захист) проектів відбувається на спеціально відведеному уроці або під час уроку з певної теми. Робота кожного виконавця проекту оцінюється за його внеском, індивідуально за критеріями, з якими учнів ознайомлюють заздалегідь. Упродовж розділу учень обов'язково виконує один навчальний проект (індивідуальний або груповий) із предмета. Окрім цього, учні можуть брати участь і виконувати за бажанням кілька проектів. Змістова частина інтегрованого курсу «Природничі науки» може бути використана і для розроблення навчальної програми курсу (або спецкурсу) для класів природничого спрямування, після внесення уточнень щодо очікуваних результатів навчання і доповнення формулювань теоретичних основ природничих наук.

Природничі науки (Проект 3)

Укладачі програми Шабанов Дмитро Андрійович, професор Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, доктор біологічних наук, Козленко Олександр Григорович, науковий співробітник відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти Інституту педагогіки НАПН України.

Курс призначений для учнів 10-11 класів загальноосвітніх шкіл, які не навчаються за природничим профілем. Курс сприятиме зростанню індивідуального та колективного адаптивного потенціалу учнів у швидкозмінній сучасності та у недостатньо передбачаному майбутньому. Курс формуватиме цілісний природничонауковий світогляд, розвиватиме розуміння причинно-наслідкових зв'язків у природних процесах та їх впливі на суспільство, сприятиме розвитку у майбутніх громадян здатності приймати відповідальні рішення щодо власного життя та майбутнього України. Особливу увагу приділено актуальним і спірним проблемам сучасності. Матеріал природничих наук розглядається у порядку, що заданий загальним принципом побудови курсу: причинно-наслідкові зв'язки, що є причиною сучасного стану біосфери і людства; характеристика сучасного стану та тенденцій, що формують майбутнє; різні варіанти майбутнього та способи дій окремої людини, народу і держави, а також людства в цілому, що наближає бажане майбутнє.

Засвоєння програми має сформувати в учнів здатність свідомо користуватися набутими теоретичними знаннями та практичними навичками у повсякденному житті. Результатом вивчення курсу має бути засвоєння провідних ідей, понять та законів природничих наук, знайомство з методами наукового дослідження, сприяння інтелектуальному розвитку. У програму, крім іншого, включені питання, за якими не досягнуто суспільного консенсусу. Втім, саме обговорення таких проблем сприятиме розвитку та громадянському формуванню учнів. Саме тому матеріали курсу, включно з підручником, не мають містити категоричні відповіді на перелічені проблеми, а повинні задавати перелік аспектів проблеми, які потребують врахування та обговорення.

Вчителю, що викладає даний курс, слід надати право приділяти поглиблену увагу тим питанням, які він вважає більш актуальними для учнів, та економити час завдяки менш поглибленому вивченню інших тем. Під час роботи з курсом передбачено формування таких ключових компетентностей, що закладено в основу концепції «Нова українська школа»:

1. Спілкування державною (і рідною у разі відмінності) мовами – за рахунок активного залучення учнів до дискусій, дебатів з використанням різних джерел інформації;
2. Спілкування іноземними мовами – шляхом активного використання іншомовних ресурсів у підготовці проектів різних типів, підготовки до дискусій і дебатів тощо;
3. Математична компетентність – через створення, аналіз та застосування математичних моделей для обґрунтування певних теоретичних положень;
4. Основні компетентності у природничих науках і технологіях – основна ключова компетентність, на формування якої повністю спрямовано цей курс;
5. Інформаційно-цифрова компетентність – через створення, аналіз та застосування комп'ютерних моделей та використання та аналіз достовірності різних цифрових джерел інформації;
6. Уміння вчитися впродовж життя – шляхом розвитку критичного мислення, вміння використовувати методи наукового пізнання у вирішенні повсякденних проблем;
7. Ініціативність і підприємливість – через формування здатності приймати обґрунтовані рішення щодо економічної ефективності певних рішень, розглядом ризиків, що пов'язані з можливим негативним впливом на природне середовище, як фінансових;
8. Соціальна і громадянська компетентності – через формування здатності приймати обґрунтовані рішення щодо доцільності та конкретних форм громадянської активності у вирішенні проблем економічного та політичного розвитку, охорони навколишнього середовища, формування громадянського суспільства;
9. Обізнаність і самовираження у сфері культури – шляхом залучення матеріалу з різних сфер культури (література та мистецтво, ЗМІ та ін.);
10. Екологічна грамотність і здорове життя – ще одна основна ключова компетентність, на формування якої спрямовано цей курс.

Головним очікуваним результатом засвоєння курсу стане підвищення готовності майбутніх громадян приймати обґрунтовані рішення відносно актуальних проблем, що стоять перед окремою людиною, державою та людством. Серед цих проблем є такі:

- охорона природних біосистем;
- раціональне використання ресурсів;
- можливі варіанти дій при вичерпанні покладів корисних копалин;
- причини кліматичних змін; можливості пристосування до змінених умов;
- оптимальна стратегія вакцинації та підтримання колективного імунітету;
- застосування генетично модифікованих організмів, достатні засоби безпеки; У текст програми окремо не включені фундаментальні наукові узагальнення, що мають бути сформованими в учнів за попередні роки навчання (такі, як закон збереження енергії, принцип природного добору тощо). Ці узагальнення неминуче використовуються при розгляді питань, що включені до програми явно, оскільки без опори на них побудова цілісного причинно-наслідкового пояснення є неможливою. Внаслідок цього цей етап вивчення фундаментальних природничо-наукових узагальнень буде пов'язаним з їх застосуванням для розгляду актуальних питань. Проблеми, що розглядаються у курсі, відповідають наскрізним змістовим лініям шкільної освіти. Деякі елементи змісту, практичної складової програми та очікуваних результатів навчально-пізнавальної діяльності учнів можуть розглядатися опційно (за вибором вчителя). Такі елементи виділено курсивом.

Практичні роботи виконуються з метою набуття або закріплення практичних умінь і навичок, переважно таких, які є корисними у повсякденному житті. Перелік практичних робіт, включених в програму, є орієнтовним. Учитель може запропонувати іншу тематику практичних робіт з огляду на можливості навчального закладу щодо технічних засобів навчання та власного бачення курсу. При вивченні курсу доцільно використовувати моделі

різних типів, наведені в програмі. Зокрема, заплановано низку імітаційних моделей, створених засобами Microsoft Excel або іншими програмними засобами, які учні та вчитель зможуть модифікувати, редагувати або навіть створювати самостійно. Ці моделі або їх заготовки мають бути доступними на сайті підтримки курсу.

Розподіл кількості годин, що відводиться на вивчення окремих тем, визначається учителем. Навчальні проекти курсу призначені для досягнення педагогічних цілей:

- створення позитивної мотивації під час навчання;
- формування навичок розумової праці, розвиток умінь аналізувати, виокремлювати найважливіше, робити висновки;
- формування прийомів групової роботи в колективі;
- розвиток індивідуальних здібностей та особливостей мислення; – удосконалення навичок писемного та усного мовлення.

Розрізняють такі види проектів, дослідницькі, творчі, інформаційні, практичні (практикоорієнтовані) та ігрові (рольові) проекти. Основними видами проектів в межах курсу є два види: – Дослідницькі проекти, які передбачають проведення самостійного наукового дослідження і мають відповідну структуру: визначення методології дослідження, тобто теми дослідження, аргументація її актуальності, предмета й об'єкта, завдань і методів дослідження, формулювання гіпотез, розв'язання проблеми і вибір шляхів її розв'язання. Теми таких проектів позначені в програмі зірочкою (*).

Інформаційні проекти, спрямовані на збирання інформації про який-небудь об'єкт, явище, опрацювання джерел інформації їх верифікацію, аналіз і узагальнення, а також на представлення інформації у вигляді презентації, постеру тощо. Проекти інших типів (творчі, рольові, практичні тощо) вчитель може впроваджувати додатково за бажанням.

Природничі науки Проект 4)

Автори програми: Ільченко В.Р., Булава М.Р. та інші.

Курс передбачає формування загальнонавчальних умінь і навичок, ключових компетентностей, таких як: природничо-наукової, математичної, спілкування державною мовою, комунікаційної, громадянської, соціальної, інформаційної, здоров'я збережувальної, ініціативності та підприємливості, екологічної грамотності.

Під час вивчення курсу в учнів розвивається:

- здатність до дослідницької діяльності (постановка проблеми, висунення гіпотези, здійснення її перевірки);
- здатність цілісно бачити проблему і приймати рішення з опорою на об'єктивні закономірності;
- здатність використовувати наукові методи, закони при розв'язанні проблем, пов'язаних з обраною в старшій школі професією, суспільним та повсякденним життям;
- здатність до саморозвитку та самоосвіти, пошуків, критичного оцінювання та передачі інформації, переформулювання її та виразу у компактній формі;
- здатність до організації і участі в колективній діяльності; - виконання екологічних вимог у навчальній діяльності і повсякденному житті. Курс враховує психологічні особливості учнів-гуманітаріїв, цілісне сприйняття ними інформації, що обумовлено домінуванням функцій правої півкулі мозку (образної) над лівою (аналітико-логічною). Зміст курсу «Природознавство» охоплює зміст освіти та державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів Державного стандарту природничо-наукової освіти, її загальноприродничого, астрономічного, біологічного, фізичного, хімічного, фізико-географічного компонентів у старшій школі; реальні об'єкти та процеси довкілля старшокласника.

Навчальний матеріал курсу формується за лінійно-концентричним принципом навколо змістових ліній:

- загальні поняття природознавства як скрізний стрижень курсу;

- структурні рівні організації живої і неживої природи у мікро-, макро-, мегасвіті;
- методи наукового пізнання в природознавстві;
- значення природничо-наукових знань у житті людини та їхня роль у суспільному розвитку, професійній діяльності людини;
- оволодіння здатністю оперувати базовими закономірностями природи та довкілля як природничо-науковою компетентністю.

Зміст навчального предмету «Природознавство» розподіляється за роками навчання таким чином: 10 клас (5 годин на тиждень) Розділи: I. Вступ. Основні поняття природознавства та наукові методи пізнання природи; II. Фізико-астрономічний модуль; III. Хімічний модуль; IV. Біолого-екологічний модуль; V. Географічний модуль; VI. Узагальнення знань. 11 клас (4,5 години на тиждень) Розділи: I. Вступ. Еволюція природничо-наукової картини світу; II. Фізико-астрономічний модуль; III. Хімічний модуль; IV. Біолого-екологічний модуль; V. Узагальнення знань.

У зміст курсу включені як фізичні, хімічні, біологічні, астрономічні, фізико-географічні так і міжпредметні та метапредметні, загально-природничі знання. При формуванні природничо-наукової картини світу учні зосереджують увагу на змісті одного компонента знань про природу, засвоюють його цілісно, не витрачаючи енергії на переорієнтацію мислення з одного об'єкта на другий, як при вивченні окремих предметів. З навчального процесу усуваються неефективні одногодні предмети, в навчальному процесі реалізується загальноприродничий компонент, в першу чергу, природничонаукова картина світу (ПНКС), загальні закономірності природи, фундаментальні природничі ідеї, на основі яких інтегруються всі елементи знань компонентів освітньої галузі «Природознавство».

Враховано і те, що на першій порі вивчення «Природознавства» кадрове забезпечення у старшій школі обмежене. При розробленій структурі його зможе викладати як один підготовлений учитель-предметник, так і вчителі фізики, хімії, біології, географії, де кожен викладає свій модуль, узагальнює

знання в кінці його вивчення. З досвіду експериментальних шкіл можна зазначити, що в I семестрі (природничий та фізико-астрономічний модуль) курс викладають вчителі фізики і астрономії, в II – вчителі хімії, біології (хімічний, біолого-екологічний модуль) та географії (географічний модуль). Узагальнення знань в II семестрі вчителі проводять по домовленості, сумісно, за допомогою розробленого авторами програми методичного посібника. Курс має чітку особистісну та компетентісну спрямованість, оскільки впродовж вивчення курсу в учнів формується особистісно значима система знань про природу — образ природи та природничо-наукова компетентність як здатність оперувати загальними закономірностями природи, об'єктивно, цілісно вирішувати проблеми, пов'язані із взаємодією людини із середовищем життя. Скрізними для всіх тем є поняття про природничо-наукову картину світу, образ природи, загальні закономірності природи, методи наукового пізнання природи, структурні рівні матеріального світу та організації матерії, уроки в довкіллі, виконання проектів із залученням знань з усіх модулів. Доступність учням старшої школи і доцільність застосування для інтеграції змісту природознавчих знань названих вище скрізних понять перевірялися експериментально в школах країни.

У курсі дотримано наступність у формуванні цілісності знань про природу між початковою, основною та старшою школами. Програма передбачає розпочати вивчення природознавства у 10 класі із загально-природничого модулю «Основні поняття природознавства та методи природничо-наукового пізнання», який є узагальненням знань про природу основної школи і дає можливість розкрити мету вивчення природознавства в профільній школі. Вступ є структурантом до вивчення курсу, у ньому обґрунтовується встановлення єдності знань на основі загальних закономірностей природи, учні знайомляться з методами і формами навчання, специфічними для інтегрованого курсу, набувають умінь формувати природничонаукову картину світу, образ природи, використовуючи загальні закономірності природи; розширюють уявлення про методи наукового пізнання

природи: спостереження, дослідження, вимірювання, моделювання об'єктів і процесів, що вивчаються, їх пояснення на основі законів; про звичаєве коло українського етносу, його світоглядне значення. 4 Далі вивчаються модулі: фізико-астрономічний, хімічний, біологоекологічний. Закінчується вивчення курсу в 10 класі географічним модулем, який має значний інтегративний потенціал.

Кожний модуль є мінікурсом, який включає основні поняття, знання, вміння, цінності відповідно до ДС освіти, передбачені щодо компонентів освітньої галузі «Природознавство», лабораторні роботи, уроки в довкіллі, проекти. Лабораторні роботи і проекти вчителі можуть змінювати відповідно до матеріальної бази школи. В 11 класі продовжується визначена в 10 класі послідовність вивчення модулів: природничо-наукового, фізико-астрономічного, хімічного, біологоекологічного.

Курс має наочно-навчальне забезпечення у вигляді системи 16 таблиць «Взаємозв'язки в процесі вивчення основних понять компонентів освітньої галузі «Природознавство» та методичний посібник для вчителів, навчальний посібник для учнів. Розроблено науково-методичні основи кабінету «Природознавство», проведення занять на екологічній стежці. Природу неможливо вивчати по підручнику, особливо для гуманітаріїв, у яких переважає образне мислення. У курсі реалізується система «уроки у довкіллі», які проводяться поза межами шкільного приміщення (на екологічній стежці, на виробництві, в державній установі та ін.). Тематика уроків може бути змінена учителем відповідно до інтересів учнів та умов регіону. «Уроки у довкіллі» – це умови реалізації дослідницької компетентності учнів і водночас безпосередня взаємодія молодих поколінь з етносоціоприродним, технологізованим і культурним середовищем життя (довкіллям), яке формувалося протягом століть у процесі еволюції етнічної культури. Досвід упровадження моделі ОСР «Довкілля» показує, що «уроки у довкіллі» доцільно пов'язувати зі звичаєвим колом народу, визначними датами народного календаря, з якими пов'язано найбільше народних прикмет, звичаїв. З уроками в довкіллі може бути

пов'язана дослідницька робота учнів над проектами, орієнтовна тематика яких подана до кожного модуля. Під час досліджень на уроках у довкіллі, виконанні проектів формується екологічна грамотність учнів. Значна кількість проектів пов'язана з Інтернетом, де учні можуть користуватися літературою як на рідній, так і на іноземній мові. Оволодінню ключовими компетентностями сприяє також система лабораторних та практичних робіт, семінарів, зокрема моделювання цілісності знань з розділів. Рекомендується заохочувати учнів під час виконання проектів, моделювання образу природи до використання комп'ютера, ілюстрацій, художніх творів. Методика роботи з учнями під час моделювання ними образу природи подана в методичному посібнику, розробленому авторами проекту. З тематикою всіх проектів учнів доцільно познайомити на початку вивчення курсу, запропонувати їм доповнити тематику власними проектами. Деякі проекти потребують тривалого періоду часу роботи над ними, об'єднання учнів у групи.

В кінці навчального року проводяться узагальнення знань в кожному класі; в 11 класі планується узагальнююча конференція, на якій представляються виконані учнями моделі, експериментальний та фотоматеріал, захищаються кращі проекти та образи природи. На конференцію запрошуються батьки, представники виробництв та влади. Досвід проведення підсумкових конференцій показав велику зацікавленість учнів у соціальному визнанні їхньої роботи. Досвід також показав, що зміст інтегрованого курсу має відповідати ДС освіти освітньої галузі «Природознавство», оскільки значна частина випускників-гуманітаріїв складають ЗНО і вступають до технічних ВНЗ. Навчальні досягнення учнів оцінюються за критеріями, наведеними в таблиці.

Аналіз підручників “Природознавство 10-11 клас”

Стандарт освітньої галузі “Природознавство” припускає вивчення її змісту у профільній школі у двох варіантах: окремих предметів — фізики, хімії, біології, які взаємопов'язані між собою змістом загальноприродничих компонентів, та інтегрованого курсу “Природознавство” у класах суспільно-

гуманітарного профілю. Вітчизняна освіта змінюється у тому ж руслі, що і освіта інших країн світу. Нами було розглянуто 2 види підручників. Підручник має гарні ілюстрації. Досить добре змістовно наповнений та відповідає всім вимогам. Містить ілюстрації, графіки, таблиці. Поняття та цікавинки окремо виділені у тексті. Містить різнорівневі завдання.

1) Природознавство. Автори: В. Р. Ільченко, К. Ж. Гуз, О. Г. Ільченко, О. С. Гринюк, А. Х. Ляшенко.

Підручник складається з 4 модулів:

- загальноприродничого;
- фізико-астрономічного;
- хімічного;
- біолого-екологічного.

Підручник містить різнорівневі завдання після кожного параграфу. Також учням пропонується виконати проекти. У підручнику наявні різноманітні вислови вчених, що дуже зацікавлює. Малюнки що подані параграфів красиві та пояснюють суть матеріалу. Виділений короткий нарис біографії вчених. У підручнику наявні схеми, формули, рівняння що відповідають темам уроків. Наявні лабораторні дослідження, демонстрації, практичні роботи по темам матеріалу. В загальному підручник досить змістовний та наповнений [30].

2) Природознавство. Гільберг Т. Г., Засєкіна Т. М., Качко Г. О., Лашевська Г. А.

Складається з двох частин:

- 1) Вступ та розділ Всесвіт;
- 2) Розділ Земля та Біорізноманіття.

Підручник містить різнорівневі завдання після кожного розділу. Учні пропонується виконати проекти. У підручнику наявні різноманітні цікаві факти, що дуже зацікавлює. Малюнки красиві та доповнюють матеріал підручника. У підручнику наявні схеми, формули, рівняння що відповідають темам уроків. Наявні різноманітні практичні завдання по темам матеріалу. В загальному підручник досить змістовний та наповнений [38].

Отже, нами проаналізовано класифікацію та методику створення експериментаторських досліджень, робочу програму навчальної дисципліни “Методика навчання природничих наук у старшій школі” та підручники інтегрованого курсу “Природознавство 10–11 клас”, проаналізувати критерії оцінювання та створити таблицю критерії оцінювання експериментаторських умінь старшокласників у навчанні природничих наук, визначити основні функції навчальних досягнень.

2.3. Модернізація експериментальних завдань з фізики, хімії, біології інтегрованого змісту в контексті розвитку експериментаторських умінь старшокласників

Вивчаючи питання модернізації експериментальних завдань з фізики, хімії, біології інтегрованого змісту ми вирішимо наступні: завдання як розробити інструктивні картки до експериментаторських досліджень по біології, хімії та фізиці та розробити 3 експериментальних дослідження для інтегрованих уроків.

Спираючись на опрацьований матеріал нами були розроблені такі інструктивні картки по хімії:

Інструктивна картка №1 до теми «Метали» для 11 класу

Мета роботи: закріпити знання про властивості металічних елементів, розвивати вміння виконувати досліди, що підтверджують властивості металів та їх сполук, генетичний зв'язок класів неорганічних речовин

Хід роботи

Дослід 1. Експериментальним шляхом з'ясуйте, яка з речовин – натрій хлорид чи амоній хлорид – взаємодіє з лугом. Результати спостережень та відповідні рівняння реакцій запишіть у зошити.

Дослід 2. У трьох пробірках без етикеток містяться розчини барій хлориду, натрій карбонату і натрій гідроксиду. За допомогою лише одного

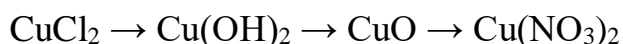
реагента визначте, у якій з пробірок міститься кожна з цих речовин. Складіть план розпізнавання та відповідні рівняння реакцій.

Дослід 3. Здійсніть перетворення речовин за такою схемою:



Результати спостережень, зроблені на їх основі, молекулярні рівняння проведених реакцій та відповідні висновки запишіть у зошити.

Дослід 4. Здійсніть перетворення речовин за такою схемою:



Результати спостережень, зроблені на їх основі, молекулярні рівняння проведених реакцій та відповідні висновки запишіть у зошити.

Сформулюйте висновок.

Інструктивна картка №2 до теми «Поняття про жорсткість води та способи її усунення» для 11 класу

Мета: навчитися видаляти накип з поверхні побутових приладів, використовуючи розчини оцтової та лимонної кислот. Обладнання та реактиви: побутові прилади (чайник, електрочайник, електроріпятильник); піпетки; 9% розчин оцтової кислоти (харчовий оцет), 10% розчин лимонної кислоти.

Хід роботи

Завдання 1. Напишіть хімічні формули та назви речовин, що утворюють накип на поверхні побутових приладів під час кип'ятіння твердої води.

Завдання 2. На внутрішню поверхню чайника, вкриту накипом, нанесіть піпеткою 4-5 крапель харчового оцту. Що спостерігаєте?

Напишіть рівняння відповідних реакцій у молекулярній, повній йонній та скороченій йонній формах.

Завдання 3. На накип нанесіть піпеткою 3-4 краплі розчину лимонної кислоти. Що спостерігаєте? У якому випадку (під час дії оцтової чи лимонної кислот) інтенсивніше виділяється вуглекислий газ? **Завдання 4 (додаткове).** Чому для усунення накипу не можна використовувати сульфатну чи нітратну кислоти? Відповідь проілюструйте відповідними рівняннями реакцій. (Вважайте, що побутові прилади виготовлені зі сталі).

Зробіть висновок про причини виникнення накипу та способи його усунення.

Інструктивна картка № 3 до теми «Ферум як представник металічних елементів побічних підгруп. Фізичні властивості заліза» для 11 класу

Мета роботи: закріпити знання про властивості металічних елементів, розвивати вміння виконувати досліди, що підтверджують фізичні властивості феруму та їх сполук, генетичний зв'язок класів неорганічних речовин

Як ми уже знаєм, залізо має сильні магнітні властивості. Залізо та його сплави притягуються магнітом, легко намагнічуються, є добрими провідниками струму й тепла.

Хід роботи

Дослід 1

Берем залізний предмет(наприклад цв'ях) та магніт. Та приставляєм їх один до одного. Та спостерігаємо як вони притягуються. Якщо взяти для прикладу інший метал(Al) у вигляді алюмінієвого дроту то він не буде так притягуватися адже не має таких магнітних властивостей як залізо.

Сформувати висновок.

Інструктивна картка № 4 до теми «Сучасні силікатні матеріали» для 11 класу

Мета: ознайомитись із виглядом природних силікатів, їх складом та застосуванням

Обладнання та реактиви: колекція природних силікатів(пісок, каолін, тальк, польвий шпат, нефелін.

Хід роботи

Завдання . Розгляньте зразки природних силікатів і заповніть таблицю.

Назва мінералу	Форма мінералу	Застосування
Пісок		
Каолін		

Тальк		
Польовий шпат		
Нефелін		

Сформулюйте висновок про використання сучасних силікатних матеріалів [41].

Аналізуючи методичні матеріали нами були розроблені такі інструктивні картки по біології:

Інструктивна картка №1 до теми «Екологічні сукцесії» для 11 класу

Мета: навчитись визначати типи сукцесії та визначати її основні етапи

Хід роботи

Давайте спрогнозуєм з вами відновлення сукцесії. Завдяки малюнку



Рис. 2.1. Первинна сукцесія

Зав. 1. Визначити тип сукцесії.

Зав. 2. Розмістити у правильному порядку етапи сукцесії:

- а) заселення цієї ділянки певними видами рослин;
- б) перетворення організмами середовища існування, зростання видового різноманіття, поступова стабілізація його умов і міжвидових взаємозв'язків.
- в) загострення конкретних взаємозв'язків між різними видами, внаслідок чого одні витискають інші;
- г) виникнення ділянок земної поверхні, незайнятої рослинністю;

Сформулювати висновок.

Інструктивна картка до теми № 2 «Причини сукцесій та їхні типи.

Закономірності сукцесій» для 11 класу

Мета: навчитися виділяти причини сукцесій

Хід роботи

Задача

Що стало причиною виникнення сукцесії? Який це тип сукцесії?

На глибині непроточної водойми внаслідок відсутності (.....?) частина органічних речовин залишається (.....?) і не використовується в подальшому колообігу речовин. Нагромаджується мул, водойма міліє, це посилюється також відкладанням глини й піску, які надходять з водозбірної площі. Прибережна водяна рослинність поширюється все далі до центру водойми, утворюються торф'яністі відклади. Водойма поступово перетворюється на болото. Зникають риби і планктон відкритих ділянок. Багато рослин і тварин змінюється іншими видами, більш пристосованими до умов болота. Навколишня наземна рослинність поступово наступає на місце колишньої водойми. Залежно від місцевих умов тут може виникнути лука, ліс або інший тип біогеоценозу .

Сформулювати висновок.

Інструктивна картка № 3 до теми «Агроценози, їхня структура та особливості функціонування» для 11 класу

Мета: навчитися вирішувати задачі про ланцюги живлення у певному агробіоценозі

Хід роботи

Створити ланцюг живлення агроценозу. Наприклад поля та визначте площу (га) поля, що необхідна для прогодування яструба масою 6 кг (суха речовина становить 40 %). Суха маси трави з 1 м² становить 300 г.

Розв'язання

Складаємо ланцюг живлення: рослини → гризуни → яструб. Спочатку визначаємо масу сухої речовини яструба (складаємо пропорцію):

6 кг – 100 %

x кг – 40 %

x кг (маса сухої речовини яструба).

$6 \text{ кг} \times 40\% : 100\% = 2,4 \text{ кг}$ (маса сухої речовини яструба)

Визначаємо суху масу рослин у ланцюзі живлення за правилом екологічної піраміди:

240 кг	—	24 кг	—	2,4 кг
рослини	—	Гризуни	—	Яструб

Тепер визначаємо площу поля, на якій зростає 240 кг рослин (складаємо пропорцію):

$1 \text{ м}^2 - 300 \text{ г (0,3 кг)}$

$x - 240 \text{ кг}$

$1 \text{ м}^2 \times 240 \text{ кг} : 0,3 \text{ кг} = 800 \text{ м}^2$ $800 \text{ м}^2 = 0,08 \text{ га.}$

Відповідь: щоб прогодувати яструба вагою 6 кг, необхідно 0,08 га поля.

Сформулювати висновок.

Інструктивна картка № 4 до теми «Біосфера та її межі» для 11 класу

Мета: навчитися вирішувати задачі на логіку

Хід роботи

Поміркуйте. Наземні рослини під час фотосинтезу засвоюють протягом року $2 \cdot 10^{10}$ т Карбону, а водні рослини – $16 \cdot 10^{10}$ т Карбону. Де і в скільки разів фотосинтез відбувається ефективніше? Чому?

Сформулювати висновок.

Інструктивна картка № 5 до теми «Біогеохімічні цикли як необхідна умова існування біосфери» для 11 класу

Мета: навчитися моделювати колообіг

Хід роботи

Експериментально змодельуйте приклад колообігу води і вуглекислого газу в природі. Як в цьому задіяні живі організми?

Вода випаровується з поверхні водойм, ґрунту, рослин, в атмосфері водяна пара конденсується і випадає у вигляді дощу та інших опадів.

Вуглекислий газ поглинається рослинами в процесі фотосинтезу і включається в органічні речовини, в свою чергу при диханні вуглекислий газ знову повертається в атмосферу.

Колообіг речовин – це обмін речовин між живою та неживою частинами екосистеми.

Сформулюйте висновок.

Досліджуючи методичний матеріал нами були розроблені такі інструктивні картки по фізиці:

*Інструктивна картка до теми № 1 «Радіоактивність. Закон розпаду»
для 11 класу*

Мета: проаналізувати вбирання радіації

Як проаналізувати той факт що мохи більше вбирають у себе радіацію чим листовка пластина ?

Усім мохам притаманна висока сорбційна здатність та значна міцність фіксації високодисперсних радіоактивних речовин. Крім того мохи утворюють суцільні килими або подушки, характеризуються значною площею поверхні та водоутримуючою здатністю. Основний шлях надходження аеральний (через органи дихання), через пори. Протягом післяаварійного періоду вміст радіонуклідів у таломі лишайників зменшується. Завдяки фізичному розпаду радіоізотопів, вилугованню із таломів дощовими водами, а також розбавленню останніх у біомасі талому за його росту. Через пори листків і стебла між звисаючими гілочками й стеблом вода легко передається від однієї частини рослини до іншої, і це пояснює чудову здатність сфагніт швидко й у великій кількості усмоктувати воду.

Хід роботи

Щоб перевірити це берем:

- Губку (це буде ніби мох);
- Щільну тканину (це буде ніби листок)

І на губку і на тканину наливаємо воду. Можемо спостерігати що губка краще вбирає воду через пори. Ось таким чином мохи вбирають радіацію. Ні в якому випадку не можна спалювати сухі мохи тому що в повітря підніметься радіація.

Сформулювати висновок.

Інструктивна картка до теми № 2 «Ядерні реакції. Ланцюгові реакції поділу ядер Урану» для 11 класу

Мета: проаналізувати ланцюгову реакцію поділу Урану

Як же відбувається подібна ядерна реакція? Вона відбувається внаслідок бомбардування ядра атома урану нейтронами, від чого ядро розколюється, при цьому виникає величезна кінетична енергія. Але що найцікавіше, у якості продукту ядерної реакції поділу ядра урану від зіткнення з нейтроном, виникає кілька вільних нових нейтронів, які, в свою чергу, стикаються з новими ядрами, розколюють їх, і так далі. В результаті нейтронів стає ще більше і ще більше ядер урану розколюється від зіткнень з ними – виникає справжня ланцюгова ядерна реакція.

Хід роботи

Щоб експериментально це перевірити використаєм доміно. Для початку нам потрібно скласти доміно у вигляді трикутника трикутником. З кожним рядком ми маєм збільшувати кількість самих доміно. Тобто в кінці ми маєм отримати трикутник. Для того щоб перевірити ланцюгову реакцію, ми маєм нахилити доміно що розташоване в гострій частині трикутника на наступні доміно. Вони начнуть падати один за одним. Таким чином проходить ланцюгова реакція поділ ядер Урану.

Сформулювати висновок.

Інструктивна картка до теми № 3 «Ядерна модель атома. Квантові постулати Н. Бора» для 11 класу

Мета: спроектувати дослід Резерфорда

Хід роботи

Щоб спроектувати дослід Резерфорда нам будуть потрібні:

- м'ячики для тенісу;
- шарики від підшипника;
- один м'ячик для тенісу потрібно наповнити піском

Для початку потрібно розкласти на столі м'ячики для тенісу (це буде ніби фольга у досліді Резерфорда). Посередині всіх м'ячиків має бути м'ячик з

піском (це буде ніби ядро атома). Далі потрібно прокотити шаріками від підшипника (це будуть альфа-частинки) по м'ячиках для тенісу. Більшість шариків від підшипника пройде, але деякі з них відштовхнуться. Дійсно, єдиним правдоподібним поясненням цьому явищу могло бути те, що позитивно заряджені альфа-частинки зустрічали на своєму шляху інші, ще більше сильніше позитивно заряджені частинки, заряд і маса яких були настільки великими, що альфа-частинки відлітали у бік і навіть назад, не дивлячись на свою величезну швидкість (близько 15 000 км/с), а відповідно і енергію .

Сформулювати висновок.

Інструктивна картка до теми № 4 «Атомні й молекулярні спектри. Спектральний аналіз та його застосування. Спектрометр» для 11 класу

Мета: навчитись аналізувати знання про спектри кольорів

Хід роботи

Для цього нам потрібно:

- Чорна коробка
- Різнокольорові кульки (червоні, жовті, зелені, сині, помаранчеві, коричневі)
- 3 лазери (червоний, зелений, синій)

Потрібно максимально зменшити освітлення у кімнаті. Далі ми у чорну коробку кладемо листок з написаними назвами кольорів. Розсипаємо по листкові кульки. По черзі світимо різними лазерами та стараємося правильно розділити кульки за кольорами. Коли ми розділили кульки за кольорами щоб створити біле світло, ми накладаємо світло лазерів один на одного. Щоб перевірити чи правильно були розділені кульки. Залежно від кольору світла ми по-різному сприймали кольори кульок. Тож не всі кульки були розподілені правильно.

Сформулювати висновок.

Інструктивна картка до теми № 5 «Атомне ядро. Протонно-нейтронна модель атомного ядра. Нуклони. Ядерні сили і їхні особливості» для 11 класу

Мета: проаналізувати ядерні сили

Хід роботи

Давайте з вами змоделюємо ситуацію. Уявіть собі перші теплі весняні дні та велику перерву в школі. Лець пролунав дзвоник — і першокласники миттю розбігаються шкільним подвір'ям. Здається, немає сили, що може утримати їх разом. На перший погляд, протони в ядрі мають поводитися подібно до цих школярів — «розбігтися» в різні боки під впливом електростатичних сил відштовхування, а саме ядро має миттєво розвалитися. Але ж цього не відбувається! Логічно припустити, що є якісь інші сили, які утримують протони разом. Що це за сили? Це ядерні сили [53].

Аналізуючи матеріали дослідження нами було розроблено 3 інструктивні картки з хімії, біології та фізики до інтегрованого курсу.

–З хімії

Інструктивна картка №1 до теми «Синтез органічних сполук різних класів із вуглеводневої сировини. Добування і застосування вуглеводнів.

Прояв у цих процесах загальних законів природи» для 11 класу

Які ж властивості має поліетилен? Чому його виробництво розвивається такими швидкими темпами?

Дослід 1. Вивчення фізичних властивостей поліетилену (зовнішній вигляд).

Обладнання: зразки гранул поліетилену, зразки виробів з нього.

Висновок: Поліетиленова пластмаса — це молочно-білий (іноді жовтувато-білий) матеріал, тонкий шар якого майже прозорий. На дотик – жирний.

Дослід 2. Горіння поліетилену.

(Дослід бажано проводити під витяжкою).

Обладнання: зразки гранул поліетилену, зразки виробів з нього, спиртівка, щипці, ложка для спалювання, скіпка.

Хід досліду.

1 Затисніть щипцями кусочок поліетиленової плівки і піднесіть її на короткий час в полум'я спиртівки. Спробуйте за допомогою скіпки витягнути

нитку із розплаву. Спостерігайте за результатами. (Краще видно результати досліду при внесенні гранул поліетилену у ложці для спалювання).

2. Запаліть плівку в полум'ї спиртівки.

3. Заберіть щипці із полум'я спиртівки. Спостерігайте за горінням її на повітрі.

Висновок: Поліетилен від нагрівання стає м'яким, із розплаву можна витягнути нитку. Горить синюватим полум'ям, поширюючи запах розплавленого парафіну, продовжує горіти поза полум'ям.

Дослід 3. Вивчення фізичних властивостей поліетилену відношення до води).

Обладнання: зразки гранул поліетилену, зразки виробів з нього.

Хід досліду.

1. Налийте у посудину чи виріб із поліетилену води.

2. Кульок, зроблений із поліетиленової плівки наповніть водою.

Висновок: Поліетилен водостійкий і водонепроникний.

Дослід 4. Вивчення фізичних властивостей поліетилену (густина).

Обладнання: зразки гранул поліетилену, зразки виробів з нього, посудина з водою, щипці, спиртівка.

Хід досліду.

1. Спокійно опустіть плівку із поліетилену на поверхню води в широкій посудині.

2. Опустіть у воду виріб, виготовлений із поліетилену.

3. Вкиньте гранули поліетилену у посудину з водою.

4. Підігрійте воду і опустіть у неї зразок поліетилену, затиснутий у тигельних щипцях.

Висновок: Поліетилен не розчиняється ні в холодній ні в гарячій воді. Густина його така ж, як у льоду. Так само, як лід, поліетилен плаває на поверхні води.

Дослід 5. Вивчення відношення поліетилену до розчинів кислот і лугів.

Обладнання: зразки гранул поліетилену, зразки виробів з нього, розчини сульфатної кислоти та гідроксиду натрію, щипці.

Хід досліду:

1. В пробірку з розчином сульфатної кислоти опустіть поліетиленову плівку.
2. В пробірку з розчином гідроксиду натрію опустіть поліетиленову плівку.
3. Спостерігайте за результатами досліджень відразу і через 5–10 хвилин.

Висновок: Дуже цінною його властивістю є те, що поліетилен не руйнується кислотами та їдкими лугами.

Дослід 6. Вивчення механічних можливостей та здатності до обробки.

Обладнання: зразки поліетилену та виробів з нього, гострий ніж, пилючка, електродриль.

Хід досліду

1. Виріб із поліетилену спробуйте розрізати ножем чи постругати його.
2. Виріб із поліетилену спробуйте розпиляти.
3. Виріб із поліетилену спробуйте просвердлити.

Сформулювати висновок.

Сформулювати висновок.

–З біології

Інструктивна картка №1 до теми «Будова рослинної тканини» для 11 класу

Мета роботи: ознайомити учнів з будовою рослинних тканин

- Прилади, обладнання, реактиви та і матеріали: 1. Оптичні мікроскопи
 2. Предметові скельця 3. Покривні скельця 4. Піпетки 5. Вода у пробірках
 6. Листя пеларгонії 7. Цибуля 8. Готові препарати рослинних тканин.

Хід роботи

Порядок і рекомендації щодо виконання роботи: Розглянути під мікроскопом готові препарати рослинних тканин. Виготовити препарати «роздавлена» краплина шкірки цибулі (епідерміс) та листя пеларгонії (покривна

тканина з продихами). Розглянути під мікроскопом (об'єктив x8) будову тканин. Обробка експериментальних даних : замалювати рослинні тканини з відповідними підписами.

Сформулювати висновок.

-З фізики

Інструктивна картка № 1 до теми «Інтерференція світла. Дифракція світла. Світлові кванти. Фотоефект» для 11 класу

Мета: перевірити явище інтерференції світла

Хід роботи

Для цього нам будуть потрібні мильні бульбашки. До складу мильної бульбашки крім води, входить мило і гліцерин. Мило зменшує поверхневий натяг води, а гліцерин – ущільнює її. Це дозволяє отримати дуже тонку стінку мильної бульбашки, яка легко розтягується і не рветься. Вона досить міцна, враховуючи її товщину. Стінка мильної бульбашки входить до числа тих небагатьох мікроскопічних об'єктів, які можна побачити неозброєним оком. При такій товщині стінки мильної бульки теоретично ми її взагалі не повинні бачити, проте бачимо! Відбувається це завдяки таким оптичним явищам, як заломлення і інтерференція світла. Стінка бульбашки складається з трьох шарів. Зверху і знизу шари з молекул мила, а між ними – шар води. Світло, проходячи крізь таку плівку, заломлюється, як у призмі. Ще воно відбивається від верхнього і нижнього шару. Так як кожен шар складається з різних речовин, то і відображають і заломлюють світло вони порізноmu. Відомо, що світло має хвильову природу. Як хвилі в ставку, відбиті від берега, накладаються одна на одну і створюють картинку з хвиль, так і світло – накладаючись одне на одне, його відбиті промені дають в результаті різний колір. Але і це ще не все! Якби було тільки це, ми б бачили лише різнокольорові плями, які переливаються. Але ж ми бачимо ще й відбиття від протилежної стінки мильної бульки. Вони ж прозорі. Це світло пройшло з нашого боку, заломилось через стінку плівки, потім ще раз заломилось на протилежній стороні і пройшло весь шлях назад. А ще світло пройшло через бульбашку з іншого боку. Грає роль і те що мильна

бульбашка це рідина. Молекули рідини постійно в русі, вони «течуть» вниз. У бульбашки внизу поступово з'являється крапля. Це постійний рух рідини в стінці бульбашки весь час змінює її товщину, форму і здатність відображати і заломлювати світло. Всі ці причини створюють постійну зміну кольорів, якими можна було б довго милуватися, не будь вони так швидкоплинні, адже життя мильної бульки дуже коротке.

Сформулювати висновок.

Отже на основі методичних матеріалів нами були розроблені інструктивні картки до експериментаторських досліджень по біології, хімії та фізиці. А також були розроблені 3 інструктивні картки експериментаторських досліджень для інтегрованих уроків.

2.4. Експериментальне дослідження процесу розвитку експериментаторських умінь учнів засобами навчання природничих дисциплін у старшій профільній школі

Спираючись на матеріали дослідження нами були поставлені такі завдання як: розкрити організаційну частину експериментального дослідження проблеми, проаналізувати відношення учнів до експерименту у вигляді опитування, проаналізувати динаміку розвитку експериментаторських умінь старшокласників по біології, фізиці та хімії завдяки анкетуванню.

Організація експериментального дослідження проблеми

Дослідно-експериментальна частина проводилась на базі комунального закладу «Навчально-виховне об'єднання № 35 «Загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів, позашкільний центр Кіровоградської міської ради Кіровоградської області»

В ній взяли участь учні 11 класу, класі навчається 32 учні. Серед них 17 дівчат і 15 хлопців. За віком 12 учнів 2002 р.н., 1 учень 2001 р.н. та 19 учнів – 2003 р.н. учнів.

Дослідження включало такі види робіт:

1. Проведення уроків.
2. Проведення опитування щодо відношення учнів до експерименту на початку дослідження.
3. Проведення опитування щодо відношення учнів до експерименту наприкінці дослідження.
4. Перевірку динаміки розвитку експериментаторських умінь старшокласників по біології, фізиці та хімії у вигляді анкетування.

На уроках фізики у 11 класі були проведені 5 уроків з експериментальною частиною:

- 1) Атомне ядро. Протонно-нейтронна модель атомного ядра. Нуклони. Ядерні сили і їхні особливості;
- 2) Атомні й молекулярні спектри. Спектральний аналіз та його застосування. Спектрометр;
- 3) Ядерна модель атома. Квантові постулати Н. Бора;
- 4) Радіоактивність. Види радіоактивного випромінювання та їхні основні характеристики;
- 5) Ядерні реакції Ланцюгова реакція поділу ядер Урану.

На уроках біології у 11 класі були проведені 5 уроків з експериментальною частиною:

- 1) Екологічні сукцесії як процеси саморозвитку екосистеми;
- 2) Причини сукцесій та їхні типи. Закономірності сукцесій;
- 3) Агроценози, їхня структура та особливості функціонування;
- 4) Біосфера як глобальна екосистема, її структура та межі;
- 5) Біосфера як глобальна екосистема, її структура та межі;

На уроках хімії у 11 класі були проведені 4 уроки з експериментальною частиною:

- 1) Загальна характеристика металів. Фізичні властивості металів на основі їхньої будови.

2) Ферум як представник металічних елементів побічних підгруп. Фізичні властивості заліз.

3) Поняття про жорсткість води та способи її усунення.

Також мною були розроблені 3 інтегровані картки для інтегрованих уроків:

– 3 фізики за темою «Інтерференція світла. Дифракція світла. Світлові кванти. Фотоефект».

– 3 хімії за темою «Синтез органічних сполук різних класів із вуглеводневої сировини. Добування і застосування вуглеводнів. Прояв у цих процесах загальних законів природи».

– 3 біології за темою «Будова тканин рослинного організму».

Доцільність застосування експерименту обумовлена відповідно віковим особливостям школярів та специфікою засвоєння навчального матеріалу. Для перевірки ефективності засвоєння навчального матеріалу була проведена контрольна робота для учнів.

Спостерігався стійкий інтерес до даних форм роботи та зростання активності, ініціативності школярів, прагнення брати участь у різноманітній творчій діяльності, виписувати власні гіпотези та оригінальні ідеї, наполегливість та відповідальність при виконанні завдань. Під час взаємодії конфліктів серед учнів не виникало.

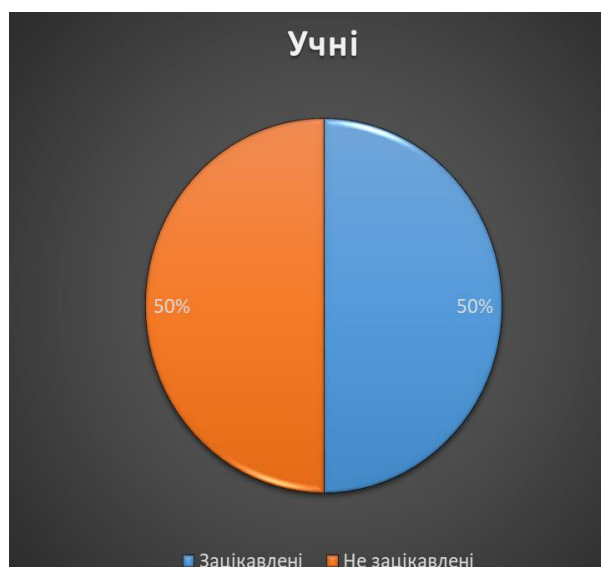
Аналіз результативності використання експерименту на уроках природничих дисциплін у 11 класі

Результати дослідження дають можливість перевірити ефективність розвитку експериментаторських умінь учнів на уроках біології, хімії та фізики у 11 класі. Для перевірки відношення учнів до експерименту були розроблені анкети для опитування:

-до початку експерименту (додаток А);

-наприкінці експерименту (додаток Б).

По проведенному опитуванню до початку експерименту були отриманні такі результати: 50% учнів була зацікавлена 50% не проявляла інтересу до експериментів.

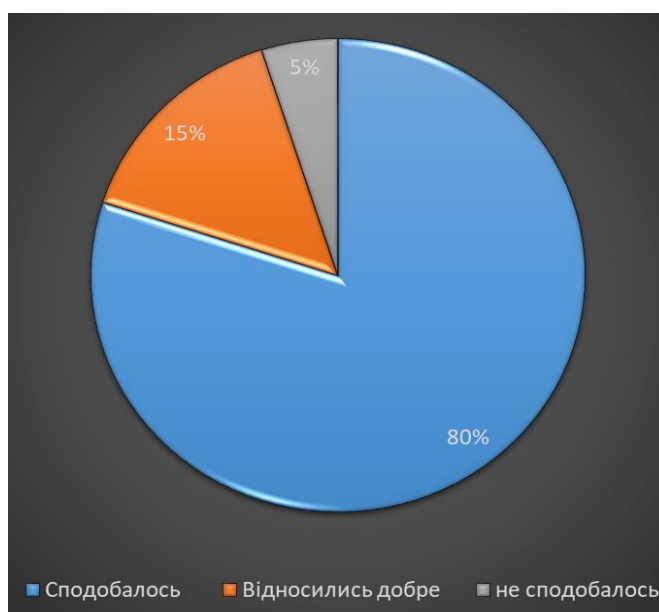


Діаграма 2.1. Результати опитування учнів про відношення до експериментів на початку дослідження

Наприкінці експерименту були отримані такі результати опитування:

- сподобались 80% учнів;
- 15% відносились добре;
- 5% не сподобались.

Відношення змінилось у кращу сторону.



Діаграма 2.2. Результати опитування учнів про відношення до експериментів наприкінці дослідження.

Для перевірки динаміки розвитку експериментаторських умінь старшокласників нами були розроблені анкети для учнів. Було розроблено 2 анкети, а саме :

- Анкета з виявлення експериментаторських умінь учнів на початку експерименту (додаток Е)
- Анкета з виявлення експериментаторських умінь учнів наприкінці експерименту (додаток Є)

Ці анкети були застосовані на уроках біології, хімії та фізики.

Динаміка розвитку експериментаторських умінь старшокласників по біології

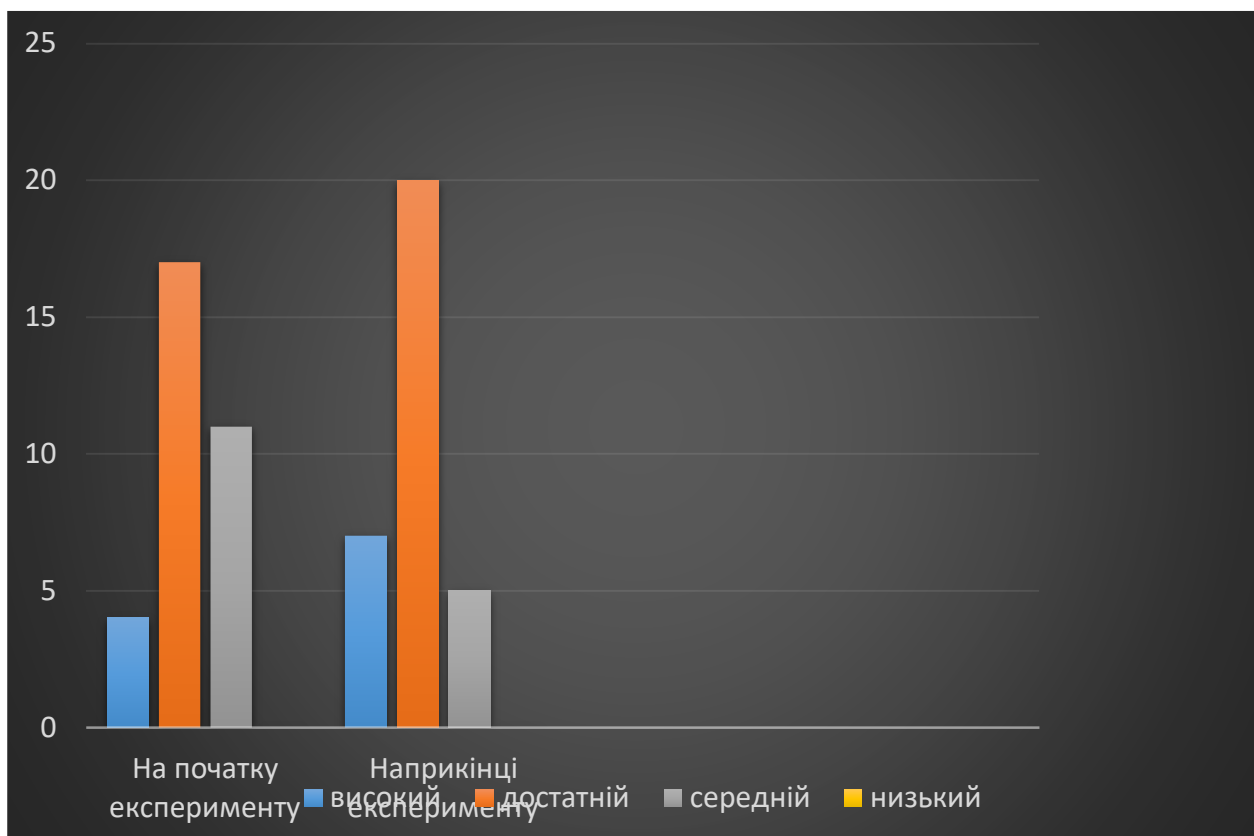
Основні дані про рівні експериментаторських умінь старшокласників кожного з учнів по біології представлені у таблиці (додаток В).

За отриманими даними про рівень експериментаторських умінь учнів була сформульована таблиця та створена діаграма підсумкових результатів експериментаторських умінь учнів по біології.

Таблиця 2.4

Підсумкових результатів експериментаторських умінь учнів по біології

Рівень розвитку експериментаторських умінь	високий	достатній	середній	низький
На початку експерименту	4	17	11	0
Наприкінці експерименту	7	20	5	0



Діаграма 2.3. Порівняння рівнів розвитку експериментаторських умінь учнів з біології

Аналізуючи отриманні данні у табл. 2.4. ми можемо зробити висновок що високий рівень зріс на 57%, достатній рівень зріс на 85%, середній зменшився на 45%.

Динаміка розвитку експериментаторських умінь старшокласників з фізики

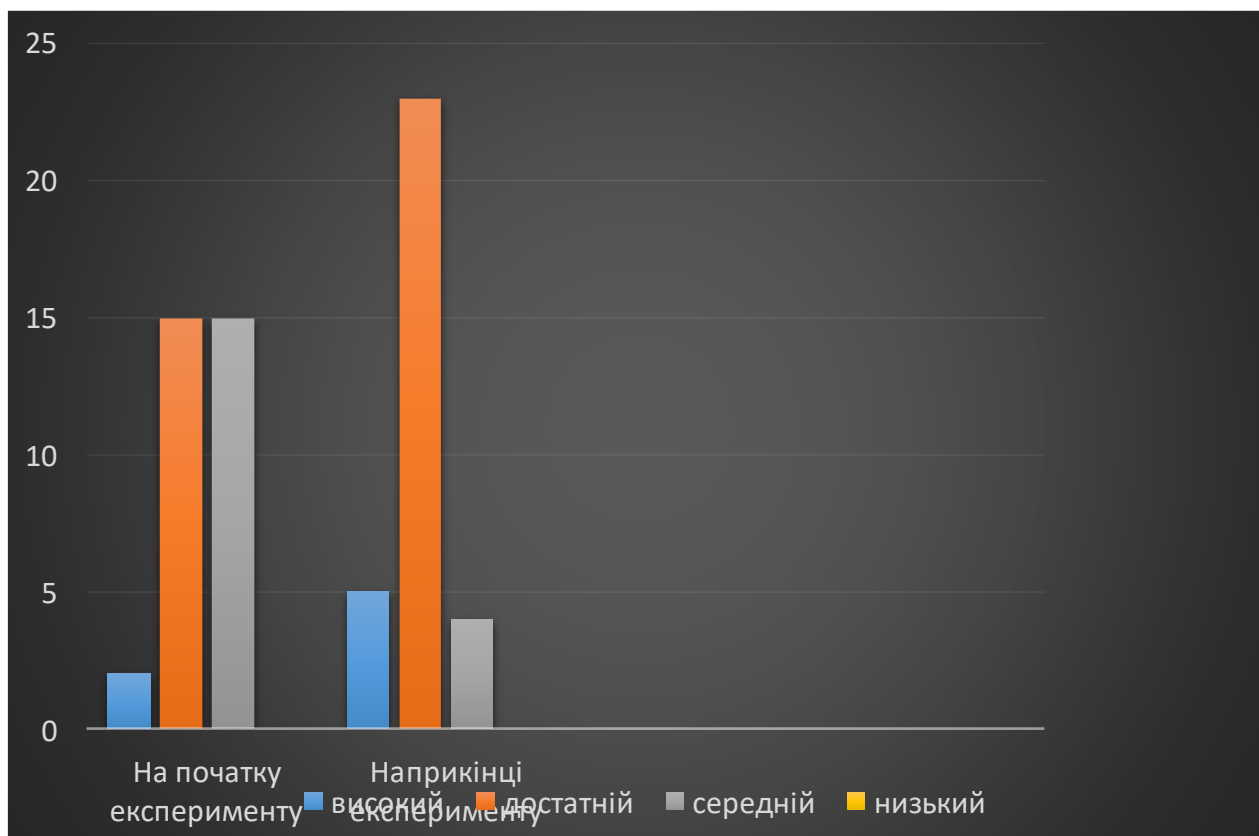
Основні дані про рівні експериментаторських умінь старшокласників кожного з учнів по фізиці представлені у таблиці (додаток Г).

За отриманими даними про рівень експериментаторських умінь учнів була сформульована таблиця та створена діаграма підсумкових результатів експериментаторських умінь учнів по фізиці.

Таблиця 2.5.

Підсумкових результатів експериментаторських умінь учнів по фізиці

Рівень експериментаторських умінь	високий	достатній	середній	низький
На початку експерименту	1	16	15	0
Наприкінці експерименту	4	25	3	0



Діаграма 2.4. Порівняння рівнів розвитку експериментаторських умінь учнів з фізики

Аналізуючи отриманні данні у табл. 2.5. ми можемо зробити висновок що високий рівень зріс на 25%, достатній рівень зріс на 64%, середній зменшився на 20%.

Динаміка розвитку експериментаторських умінь старшокласників з хімії

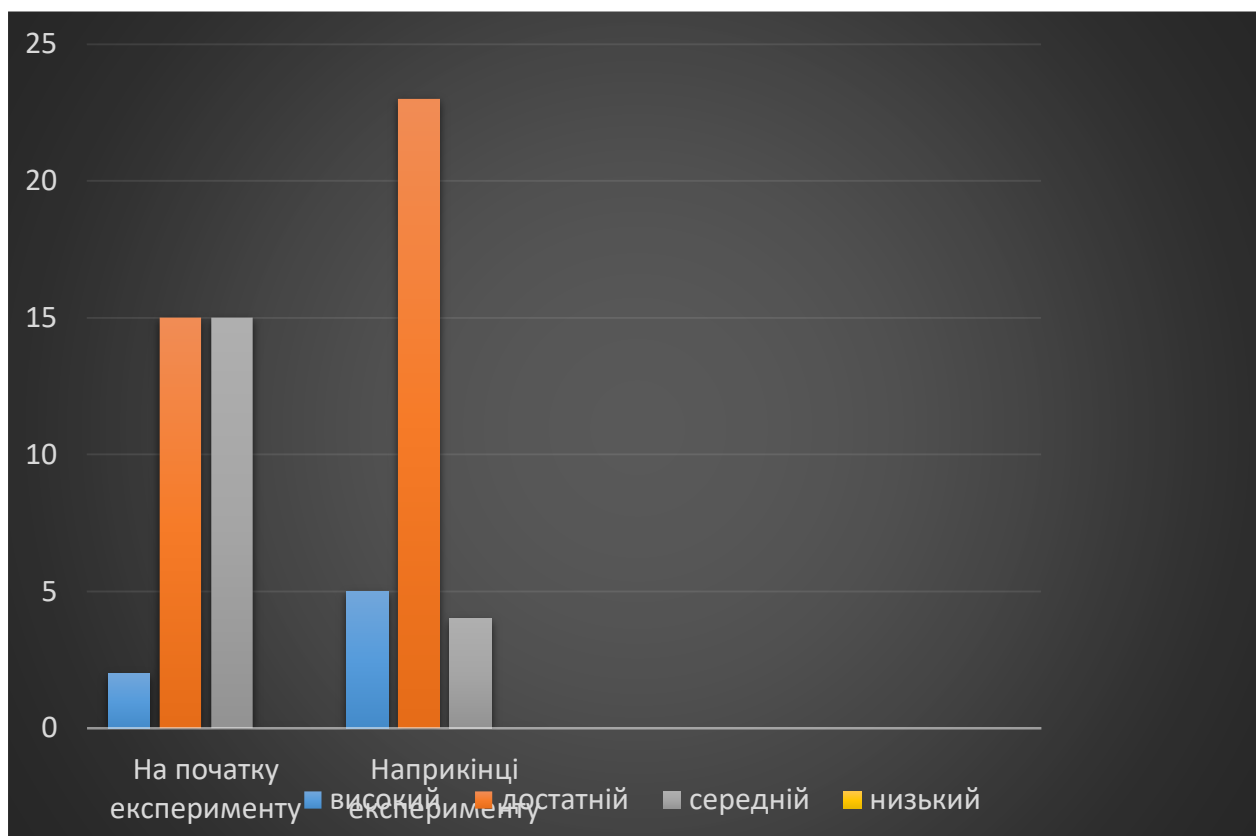
Основні дані про рівні експериментаторських умінь старшокласників кожного з учнів по хімії представлені у таблиці (додаток Д).

За отриманими даними про рівень експериментаторських умінь учнів була сформульована таблиця та створена діаграма підсумкових результатів експериментаторських умінь учнів по хімії.

Таблиця 2.6.

Підсумкових результатів експериментаторських умінь учнів по хімії

Рівень експериментаторських умінь	високий	достатній	середній	Низький
На початку експерименту	2	15	15	0
Наприкінці експерименту	5	23	4	0



Діаграма 2.5. Порівняння рівнів розвитку експериментаторських умінь учнів хімії

Аналізуючи отриманні данні у табл. 2.6. ми можемо зробити висновок що високий рівень зріс на 40%, достатній рівень зріс на 65%, середній зменшився на 26%.

Спираючись на отриманні нами данні дослідження нами було проаналізовано організаційну частину експериментального дослідження проблеми, відношення учнів до експерименту у вигляді опитування (зацікавленість учнями до експерименту збільшилась), проаналізовано динаміку розвитку експериментаторських умінь старшокласників по біології, фізиці та хімії у вигляді анкетування. За отриманими результатами дослідження ми можемо спостерігати позитивну динаміку розвитку експериментаторських умінь учнів на уроках біології, фізиці та хімії. збільшення зацікавленості учнями експерименту.

Висновки до розділу 2

Спираючись на отриманні данні дослідження, методичний та теоретичний матеріал нами були виконанні такі завдання:

1) Розвиток експериментаторських умінь учнів у навчально-пізнавальній діяльності учнів з фізики, хімії, біології та інтегрованого курсу «Природничі науки» старшої профільної школи.

2) Методичні основи розвитку експериментаторських умінь учнів засобами навчання природничих дисциплін у старшій профільній школі.

3) Модернізацію експериментальних завдань з фізики, хімії, біології інтегрованого змісту в контексті розвитку експериментаторських умінь старшокласників.

4) Експериментальне дослідження процесу розвитку експериментаторських умінь учнів засобами навчання природничих дисциплін у старшій профільній школі. Виділено характерні функції експерименту, створено шаблон пам'ятки практичної роботи, розроблено шаблон інструктивної картки, проаналізувано методичну літературу по проблемі дослідження, проаналізувати кожен із видів експериментального дослідження.

Окрім цього було проаналізовано класифікацію та методику створення експериментаторських досліджень, програму курсу природничих наук, критерії оцінювання та створено таблицю критерій оцінювання експериментаторських умінь старшокласників у навчанні природничих наук, визначено основні функції навчальних досягнень.

Нами були розроблені інструктивні картки до експериментаторських досліджень по біології, хімії та фізиці. А також були розроблені 3 інструктивні картки експериментаторських досліджень для інтегрованих уроків.

Нами було проаналізовано організаційну частину експериментального дослідження проблеми, відношення учнів до експерименту у вигляді опитування (зацікавленість учнями до експерименту збільшилась), проаналізувано динаміку розвитку експериментаторських умінь

старшокласників по біології, фізиці та хімії у вигляді анкетування. За отриманими результатами дослідження ми можемо спостерігати позитивну динаміку розвитку експериментаторських умінь учнів на уроках біології, фізиці та хімії.

ВИСНОВКИ

Результати теоретичного й експериментального дослідження засвідчили досягнення визначеної мети, розв'язання поставлених завдань і дали підстави зробити наступні висновки:

1. Проаналізовано науково-методичну літературу з проблеми розвитку експериментаторських умінь старшокласників у навчанні природничих наук.

2. Визначено дидактичні можливості сучасної моделі шкільного навчального природничого експерименту щодо розвитку експериментаторських умінь учнів. Навчальний експеримент дидактично забезпечує процесуальну складову навчання фізики, біології, хімії зокрема формує в учнів експериментаторські вміння і дослідницькі навички, озброює їх інструментарієм дослідження, який стає засобом навчання. У процесі вивчення природничих наук практично завжди застосовується певна кількість самостійно виконуваних школярами дослідів та дослідів, які виконує вчитель під час демонстраційного експерименту. Різні концепції вивчення природничих наук передбачають збільшення кількості таких дослідів, їх урізноманітнення, диференціацію в залежності від дидактичної мети навчання.

3. Було проведено опитування для учнів щоб дізнатися чи змінилось відношення учнів в позитивну сторону відносно експерименту. За результатами опитування можемо спостерігати зацікавленість учнів.

4. Також щоб порівняти рівень експериментаторських умінь учнів на початку експерименту та наприкінці експерименту. Було проведено анкетування по біології, хімії та фізиці. За результатами анкетування ми можемо спостерігати покращення динаміки розвитку рівня експериментаторських досягнень учнів.

5. Під час проведення експериментальної роботи нами було розроблено та проведено 5 інструктивних карток до уроків по фізиці, 4 інструктивні картки до уроків по хімії, 5 інструктивних карток до уроків по біології, що дало мені можливість збагатити науково-теоретичні знання і практичний професійний

досвід, який в подальшому буде використано в професійній діяльності. Також нами було розроблено 3 інструктивних карток до 3 уроків по біології, хімії та фізиці.

Отже експеримент формує здатність мислити неординарно, по-своєму бачити проблемну ситуацію, вихід з неї; уміння співпрацювати, вступати в партнерське спілкування, проявляючи при цьому толерантність по відношенню до своїх опонентів, необхідний такт, доброзичливість до учасників процесу спільного знаходження шляхів взаєморозуміння, пошуку істини. Тож використання експерименту на уроках має позитивну динаміку.

Перспективи подальших досліджень полягають в:

- використанні інших методів та методик дослідження ;
- удосконаленні створення системи засобів розвитку експериментаторських умінь учнів старшої школи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Балинська Н.В., Подопригора Н.В. Розвиток експериментаторських умінь старшокласників у навчанні природничих наук // Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук у контексті вимог Нової української школи: міжнар. наук.-практ. конф., 14 трав. 2020 р.: матеріали конф. Тернопіль, 2019. С. 258–261.
2. Біологія і екологія: підруч. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти: рівень стандарту / О. А. Андерсон та інші. К.: Школяр, 2019. 216 с.
3. Величко С. П. Розвиток системи навчального експерименту та обладнання з фізики у середній школі. Кіровоград: КДПУ ім. В. Винниченка, 1998. 302 с.
4. Войтків Г. В. Навчальний фізичний експеримент як основне джерело активізації пізнавальної діяльності учнів з фізики. Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. 2009. Вип. 82. Ч. 2. С. 303–307.
5. Войтович І. С. Формування пізнавальних умінь учнів основної школи в процесі вивчення фізики: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. 13.00.02 / Нац. пед. ун-т ім. М.П.Драгоманова. К., 2006. 23 с.
6. Войтович І., Галатюк Ю. Впровадження творчих експериментальних завдань у структуру шкільного фізичного експерименту. Наукові записки. Вип. 55. Серія: педагогічні науки. Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. 2004. С. 191–195.
7. Галатюк Ю. М. Лабораторна робота з фізики в структурі творчої навчальної діяльності. Проблеми методики викладання фізики на сучасному етапі : зб. статей. Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка, 2000. 328 с.
8. Галатюк Ю. М. Організація дослідницької роботи учнів під час вивчення фізики в старших класах середньої школи: Автореф. дис. на здобут. наук. ступ. канд. пед. наук. 13.00.02 / Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. К., 1997. 24 с.

9. Галатюк Ю. М., Тищук В. І. Дослідницька робота учнів з фізики. Х.: Основа, 2007. 192 с.
10. Галелюка І. Б. Віртуальні лабораторії автоматизованого проектування як інструмент міждисциплінарних досліджень: передумови створення. Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. 2009. №1(14). С. 33–38.
11. Григорович О. Хімія (рівень стандарту): підруч. для 11 кл. закл. загал, серед, освіти. Харків: Вид-во «Ранок», 2019. 224 с.
12. Грудинін Б. Домашні експериментальні завдання та спостереження за розвитком творчої активності учнів. Фізика та астрономія в школі. 2002. № 3(28). С. 75–78.
13. Грудинін Б. Творчі домашні експериментальні завдання учнів під час вивчення МКТ та основ термодинаміки. Фізика та астрономія в школі. № 2. 2003. С. 30–33.
14. Демонстрационный эксперимент по физике в средней школе. Ч. 1. Механика, молекулярная физика, основы электродинамики / Под ред. А.А.Покровского. М.: Просвещение, 1978.
15. Демонстрационный эксперимент по физике в средней школе. Ч.2.Колебания и волны. Оптика. Физика атома / Под ред. А.А.Покровского. 3-е изд., перераб. М.: Просвещение, 1979. 287 с.
16. Дмитрук С. І. Сучасна модель шкільного навчального природничого експерименту. URL: <http://journals.uran.ua/index.php/2307-4507/article/download/31921/28557>
17. Домашні дослідження в системі шкільного хімічного експерименту. URL: <https://dspace.udpu.edu.ua/bitstream/6789/6226>
18. Домашні спостереження та дослідження. URL: <https://sites.google.com/site/ostapchykmysite/fizika/domasni-sposterezenna-ta-doslidi>.

19. Доросевич С. О роли решения экспериментальных задач в активизации. Информационные технологии в образовании. 2011. № 10. С. 102–109.
20. Козловский Е.О. Виртуальная лаборатория в структуре системы дистанционного обучения. Науковий вісник ужгородського університету. Серія: «педагогіка. Соціальна робота». 2016. В. 2 (39). С. 282.
21. Коршак Е. В., Миргородський Б. Ю. Методика і техніка шкільного фізичного експерименту: Практикум. К.: Вища школа, 1981. 280 с.
22. Кудін А. П., Юрченко А. О. Програмне забезпечення реальних фізичних лабораторних практикумів. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка. 2015. Вип. 21: Дидактика фізики як концептуальна основа формування компетентнісних і світоглядних якостей майбутнього фахівця фізико-технологічного профілю. – С. 248–251.
23. Мазур М. П., Петровський С. С., Яновський М. Л. Особливості розробки віртуальних практичних інтерактивних засобів навчальних дисциплін для дистанційного навчання. Інформаційні технології в освіті: Збірник наукових праць. 2010. С. 40–46.
24. Малая советская энциклопедия / Глав. ред. Б. А. Введенский. 3-е изд., 10 т. М., 1960. 1278 с.
25. Мартинюк Г. Шкільний учнівський експеримент та методика його організації. URL: <https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/NZ-PMFMTO/article/download/432/420>
26. Методика викладання фізики: Навчальні експерименти / Уклад. Пастернак Н.В. и др. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. 106 с.
27. Миргородський Б. Ю., Шабаль В. К. Демонстраційний експеримент з фізики: Молекулярна фізика: Посібник для вчителів. К.: Рад. школа, 1982. 139 с.

28. Миргородський Б. Ю., Шабаль В. К. Демонстраційний експеримент з фізики: Механіка: Посібник для вчителів. К.: Рад. школа, 1980. 144 с.

29. Олійник Р.В., Вороная К.П. Формування експериментальних умінь учнів при вивченні фізики у базовій школі. URL: <http://www.slavdpu.dn.ua/fizmatzbirnyk/2010/p174-177.pdf>

30. Пастернак Н. В., Лах Х. Г. Планування і проведення уроків фізики. Методичні вказівки. Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2000. 18 с.

31. Практикум по школьному фізическому експерименту: уч. пособ. для пед. инст. / А.А. Марголис и др. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Просвещение, 1968. 390 с.

32. Природознавство 10-11 клас. URL: http://lib.iitta.gov.ua/713154/1/Nature_Science-11_Gray.pdf.

33. Програма Біологія і екологія 10-11 Рівень стандарту для закладів загальної середньої освіти (наказ МОН № 1407 від 23.10.2017). За необхідності зазначте свої пропозиції з покращення цієї програми.

34. Програма з хімії (10-11 класи. Рівень стандарту) для закладів загальної середньої освіти (наказ МОН № 1407 від 23.10.2017)

35. Програма з фізики 10-11 (авторський колектив під керівництвом Локтева В.М.) (рівень стандарту, профільний рівень) для старшої школи. За необхідності зазначте свої пропозиції з покращення цієї програми.

36. Просто і цікаво: 5 експериментів, які можна зробити у школі. URL: <https://nus.org.ua/articles/prosto-i-tsikavo-5-eksperymentiv-yaki-mozhna-zrobyty-u-shkoli/>

37. Пять домашних экспериментов. URL: <http://man.rv.ua/news/5-domashnikh-eksperymentiv.html> 32

38. Садовий М. Навчальним експеримент у системі вивчення фізики в загальноосвітній школі. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/53036208.pdf>

39. Семеніхіна О. В., Шамо́ня В. Г. Віртуальні лабораторії як інструмент навчальної та наукової діяльності. Педагогічні науки: теорія, історія,

інноваційні технології. Суми: Вид-во СумДПУ імені А.С.Макаренка, 2011. №1(11). С. 341–346.

40. Семеніхіна О., Юрченко А. Формування інформатичної компетентності вчителя математики і фізики на основі використання спеціалізованого програмного забезпечення. Наукові записки. Випуск 8. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 3. Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2015. С. 52–57.

41. Сиротюк В. Д., Гордієнко Т. П. Система завдань для формування в учнів вимірювальних умінь і навичок. Вісник Чернігівського держ. пед. ун-ту ім. Т.Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки: збірник. Чернігів: ЧДПУ, 2000. Вип. 3. №3. С. 263–267.

42. Спенникова Е. В. Формирование умения школьников анализировать результаты эксперимента и делать выводы. Физика в школе. 2005. №1. 37

43. Сучасна картина світу [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://moodle.znu.edu.ua/mod/url/view.php?id=155009>

44. Тищук В. І., Желюк О. М. Канонічний навчальний фізичний експеримент. Зб. наук. пр. Кам'янець-Поділ. держ. пед. ун-ту. Серія педагогічна. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Поділ. держ. пед. ун-т, інформ.-вид. від., 1999. Вип. 5. С. 198–202.

45. Тлумачний словник української мови: Понад 12500 статей (близько 40 000 слів) / За ред. д-ра філологічних наук, проф. В. С. Калашника. 2-ге вид., випр. і доп. Х: Прапор, 2004. 992 с.

46. Усі цікаві досліді хімія 10-11 клас. URL: <https://knygy.com.ua/index.php?productID=9799664040835>

47. Усова А. В., Бобров А. А. Формирование учебных умений и навыков учащихся на уроках физики. М.: Просвещение, 1988. 112 с.

48. Усова А. В., Бобров А. А. Формирование учебных умений и навыков учащихся на уроках физики. М.: Просвещение, 1988.

49. Усова А. В., Вологодская З. А. Самостоятельная работа учащихся по физике в средней школе, пособие. М.: Просвещение, 1981. 158 с.

50. Фізичний експеримент в умовах особистісних орієнтацій / П.С. Атаманчук и др. Зб. наук. пр.: пед. науки. Херсон: Вид. ХДУ, 2008. Вип. 50. Ч. 1. С. 59–64.

51. Фізика і астрономія (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом О.І. Ляшенка) підручник для 11 класу закладів загальної середньої освіти / М.В. Головка та інші. Київ: Педагогічна думка, 2019. 288 с.

52. Хімічний експеримент у школі. URL: <https://books.google.com.ua/books?>

53. Цікаві досліди з фізики. URL: http://catalog.library.tnpu.edu.ua:8080/library/TopicDescription?topic_id=61563

54. Черкасс А. А. Развитие познавательной деятельности учащихся при выполнении исследовательского лабораторного эксперимента по физике: Автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. пед. наук. 13.00.03. Л., 1978. 21 с.

55. Юрченко А. Цифрові фізичні лабораторії як актуальний засіб навчання майбутнього вчителя фізики. Фізикоматематична освіта. Науковий журнал. Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2015. № 1 (4). С. 55–63.

56. http://phd.znu.edu.ua/page//aref/09/Aref_Andreev.pdf

57. <http://undip.org.ua/structure/detail.php?ID=184>

58. <http://undip.org.ua/structure/detail.php?ID=353>

59. <https://phm.cuspu.edu.ua/facultet/naukovyi-tsentr-rozrobky-zasobiv-navchannia.html>

60. <http://scholar.google.com.ua/citations?user=sXJ7TaQAAAAJ&hl=ru>

61. <https://ldf-kr.at.ua/index/0-6>

62. http://hnpu.edu.ua/sites/default/files/files/Kaf_himii/Silabus/1kursova_robota_z_metodyky_vykladannia_khimii.pdf

63. <https://fpgoe.npu.edu.ua/hrafik-navchalnoho-protsesu/103-uncategorised/19-2010-11-26-08-46-19>

64. <https://dntb.gov.ua/wp-content/uploads/2019/05/6846.pdf>

65. http://int-kor.ucoz.ua/index/distancijne_navchannja_biologija/0-79

66. <https://www.biology.univ.kiev.ua/about-ibmknu/administration/394-kompanets-taras-anatolijovich.html>
67. https://biology.univ.kiev.ua/images/stories/Kafedry/Genetika/Vykladachi/CV_site/CV_Rushkovsky_ukr.pdf
68. http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Vmdu_fks_2014_8_9.pdf
69. <https://onua.edu.ua/ua/nauka-gr-pravo-ukr>
70. <https://www.ed-era.com/mon-nature/> програми інтегрованого курсу
71. <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2F4book.org%2Fucebniki-ukraina%2F11-klas%2Fbiologiya&psig=AOvVaw3MBJqBHzHMcEMKczzwbYmW&ust=1592902405263000&source=images&cd=vfe&ved=0CAMQjB1qFwoTCKDjwISGleoCFQAAAAAdAAAAABAD>
72. <https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Fuabooks.top%2F605-pdruchnik-hmya-11-klas-grigorovich-rven-standartu-chitati-onlayn.html&psig=AOvVaw1-ZvEWXVFzIlq5bsGrkfgM&ust=1592902459961000&source=images&cd=vfe&ved=2ahUKEwjpp8mbhpXqAhUVwSoKHSqvAZEQR4kDegUIARCuAQ>
73. <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fpidruchnyk.com.ua%2F11klas%2Ffizyka11%2F&psig=AOvVaw237EBUZNllbv-jCG6tnYCL&ust=1592902508543000&source=images&cd=vfe&ved=2ahUKEwiHw96yhpXqAhUT6CoKHdJGDw8Qr4kDegUIARCkAQ>

ДОДАТКИ

Додаток А

Опитування щодо відношення учнів до експерименту на початку дослідження.

1. Чи хотіли б збільшення уроків з експериментом?
А) так; Б) ні;
2. Чи подобаються вам експериментальні роботи?
А) так; Б) ні;
3. Чи позитивно ви відноситеся до експериментів?
А) так; Б) ні;
4. Чи проводили ви експерименти на уроках?
А) так; Б) ні;
5. Чи проводили ви колись домашні експерименти?
А) так; Б) ні;
6. Чи маєте необхідну кількість експериментаторських навиків?
А) так; Б) ні;
7. Чи маєте ви достатню кількість навичків при користуванні лабораторним обладнанням?
А) так; Б) ні;
8. Чи вмієте ви аналізувати зроблену вами експериментальну роботу?
А) так; Б) Ні;
9. Чи вмієте ви встановлювати причинно-наслідкові зв'язки?
А) так; Б) Ні;
10. Чи вмієте ви виявляти об'єкт дослідження?
А) так; Б) Ні;

Додаток Б

Опитування щодо відношення учнів до експерименту наприкінці дослідження.

1. Чи сподобались вам експерименти?
А) так; Б)ні;
2. Чи хотілося б вам більше експериментів у вашому навчанні?
А) так; Б)ні;
3. Чи навчилися ви чомусь корисному при проведенні експериментів?
А) так; Б)ні;
4. Чи хотіли ви б збільшення збільшення уроків з експериментами ?
А) так; Б)ні;
5. Чи хотіли ви б повторити експерименти?
А) так; Б)ні;
6. Чи збільшилась кількість ваших навиків?
А) так; Б)ні;
7. Чи здобули ви нові вміння при користуванні лабораторним обладнанням?
А) так; Б)ні;
8. Чи збільшились ваші навички щодо аналіз зробленої вами експериментальної роботи?
А) так; Б)ні;
9. Чи навчилися ви встановлювати причинно-наслідкові зв'язки?
А) так; Б)ні;
10. Чи навчилися ви виявляти виявляти об'єкт дослідження?
А) так; Б)ні;

Додаток В

Таблиця В.1.

Результати оцінювання експериментаторських досягнень учнів 11 класу по
біології

№	ПІБ	Рівень експериментаторських досягнень	
		На початку експерименту	Наприкінці експерименту
1	Анікін Олег	достатній	достатній
2	Артем'єва Анна	достатній	достатній
3	Байрашев Наїль	достатній	достатній
4	Белінська Олександра	середній	достатній
5	Бірюкова Ярослава	достатній	високий
6	Бобровнича Крістіна	високий	високий
7	Будулатій Денис	достатній	достатній
8	Вдовиченко Ксенія	середній	достатній
9	Гарлицька Ольга	високий	високий
10	Ільченко Данило	достатній	достатній
11	Карпенко Сергій	достатній	достатній
12	Качур Катерина	середній	середній
13	Кобилянська Дарья	достатній	достатній
14	Ковальова Надія	середній	достатній
15	Кондратенко Іван	достатній	достатній
16	Коса Марія	достатній	достатній
17	Кузнецов Денис	достатній	високий
18	Левіна Христина	достатній	достатній
19	Луньова Марина	достатній	достатній
20	Маламуж Владислав	достатній	високий
21	Мельниченко Владислав	достатній	достатній
22	Ніколаєва Марина	високий	високий
23	Оганесян Артур	достатній	достатній
24	Омельченко Ірина	достатній	достатній
25	Понура Аліна	середній	достатній
26	Тараненко Владислав	середній	достатній
27	Тихоненко Владислава	середній	середній
28	Цимбал Ірина	високий	високий
29	Червоненко Аліна	середній	достатній
30	Чередник Владислав	середній	середній
31	Шпак Владислав	середній	середній
32	Щукін Олег	середній	середній

Додаток Г

Таблиця Г.1.

Результати оцінювання експериментаторських досягнень учнів 11 класу
по фізиці

№ з/п	ПІБ	Рівень експериментаторських досягнень	
		На початку експерименту	Наприкінці експерименту
1	Анікін Олег	достатній	достатній
2	Артем'єва Анна	достатній	достатній
3	Байрашев Наїль	достатній	достатній
4	Белінська Олександра	середній	достатній
5	Бірюкова Ярослава	середній	достатній
6	Бобровнича Крістіна	достатній	високий
7	Будулатій Денис	достатній	достатній
8	Вдовиченко Ксенія	середній	достатній
9	Гарлицька Ольга	достатній	високий
10	Ільченко Данило	середній	достатній
11	Карпенко Сергій	достатній	достатній
12	Качур Катерина	середній	достатній
13	Кобилянська Дарья	достатній	достатній
14	Ковальова Надія	середній	достатній
15	Кондратенко Іван	середній	достатній
16	Коса Марія	достатній	достатній
17	Кузнецов Денис	достатній	достатній
18	Левіна Христина	достатній	достатній
19	Луньова Марина	достатній	достатній
20	Маламуж Владислав	середній	достатній
21	Мельниченко Владислав	достатній	достатній
22	Ніколаєва Марина	достатній	достатній
23	Оганесян Артур	достатній	достатній
24	Омельченко Ірина	високий	високий
25	Понура Аліна	середній	достатній
26	Тараненко Владислав	середній	достатній
27	Тихоненко Владислава	середній	достатній
28	Цимбал Ірина	достатній	високий
29	Червоненко Аліна	середній	достатній

30	Чередник Владислав	середній	середній
31	Шпак Владислав	середній	середній
32	Щукін Олег	середній	середній

Додаток Д

Таблиця Д.1.

**Результати оцінювання експериментаторських досягнень учнів 11 класу з
хімії**

№ з/п	ПІБ	Рівень експериментаторських досягнень	
		На початку експерименту	Наприкінці експерименту
1	Анікін Олег	середній	середній
2	Артем'єва Анна	достатній	достатній
3	Байрашев Наїль	достатній	достатній
4	Белінська Олександра	середній	достатній
5	Бірюкова Ярослава	достатній	достатній
6	Бобровнича Крістіна	високий	високий
7	Будулатій Денис	середній	достатній
8	Вдовиченко Ксенія	середній	достатній
9	Гарлицька Ольга	достатній	високий
10	Ільченко Данило	середній	достатній
11	Карпенко Сергій	достатній	достатній
12	Качур Катерина	середній	достатній
13	Кобилянська Дарья	достатній	достатній
14	Ковальова Надія	середній	достатній
15	Кондратенко Іван	достатній	достатній
16	Коса Марія	середній	достатній
17	Кузнецов Денис	достатній	достатній
18	Левіна Христина	достатній	достатній
19	Луньова Марина	середній	достатній
20	Маламуж Владислав	достатній	високий
21	Мельниченко Владислав	достатній	достатній
22	Ніколаєва Марина	високий	достатній
23	Оганесян Артур	достатній	достатній
24	Омельченко Ірина	високий	високий
25	Понура Аліна	середній	достатній
26	Тараненко Владислав	достатній	достатній
27	Тихоненко Владислава	середній	достатній
28	Цимбал Ірина	достатній	високий
29	Червоненко Аліна	середній	достатній

№ з/п	ПІБ	Рівень експериментаторських досягнень	
		На початку експерименту	Наприкінці експерименту
30	Чередник Владислав	середній	середній
31	Шпак Владислав	середній	середній
32	Щукін Олег	середній	середній

Додаток Е

Анкета з виявлення експериментаторських умінь учнів на початку експерименту

1. Чи маєте ви основні навички з правил техніки безпеки?
А) так; Б) ні;
2. Чи можете ви дати характеристику явищу та об'єкту експерименту?
А) так; Б) ні;
3. Чи можете ви давати характеристику малюнкам та схемам?
А) так; Б) ні;
4. Чи вмієте ви встановлювати причинно-наслідкові зв'язки?
А) так; Б) ні;
5. Чи вмієте ви аналізувати зроблену вами роботу?
А) так; Б) ні;
6. Чи маєте ви вміння складати схему досліджу?
А) так; Б) ні;
7. Чи маєте ви вміння користування лабораторним обладнанням?
А) так; Б) ні;
8. Чи вмієте формулювати висновки й узагальнення до виконаної роботи?
А) так; Б) ні;
9. Чи можете ви робити порівняння під час роботи?
А) так; Б) ні;
10. Чи можете ви самостійно формулювати висновки?
А) так; Б) ні;

Додаток Ж

Анкета з виявлення експериментаторських умінь учнів наприкінці експерименту

1. Чи набули ви основних навиків з правил техніки безпеки?
А) так; Б) ні;
2. Чи навчилися ви давати характеристику явищу та об'єкту експерименту?
А) так; Б) ні;
3. Чи навчилися ви давати характеристику малюнкам та схемам?
А) так; Б) ні;
4. Чи навчилися ви встановлювати причинно-наслідкові зв'язки?
А) так; Б) ні;
5. Чи навчилися ви аналізувати зроблену вами роботу?
А) так; Б) ні;
6. Чи навчилися ви складати схему досліду?
А) так; Б) ні;
7. Чи здобули ви нові вміння користування лабораторним обладнанням?
А) так; Б) ні;
8. Чи навчилися ви формулювати висновки й узагальнення до виконаної роботи?
А) так; Б) ні;
9. Чи навчилися ви робити порівняння під час роботи ?
А) так; Б) ні;
10. Чи навчилися ви самостійно формулювати висновки ?
А) так; Б) ні;

Додаток 3

Довідка про впровадження результатів педагогічного експерименту



КОМУНАЛЬНИЙ ЗАКЛАД «НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНЕ ОБ'ЄДНАННЯ № 35
«ЗАГАЛЬНООСВІТНЯ ШКОЛА І-ІІІ СТУПЕНІВ, ПОЗАШКІЛЬНИЙ ЦЕНТР
КІРОВОГРАДСЬКОЇ МІСЬКОЇ РАДИ КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ»
25031, м. Кропивницький, вул. Космонавта Попова, 28/20,
тел. 55-83-69 e-mail: school35-kir@ukr.net Код ЄДРПОУ 33428795

вiд 11.06.2020 № 391/ст-12

ДОВІДКА
про впровадження результатів наукового дослідження
Балинської Наталії Василівни
«Розвиток експериментаторських умінь старшокласників у навчанні
природничих наук»

У період з 03 лютого по 11 березня 2020 року на базі комунального закладу «Навчально-виховне об'єднання № 35 «Загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів, позашкільний центр Кіровоградської міської ради Кіровоградської області» проводився педагогічний експеримент по впровадженню методики розвитку експериментаторських умінь старшокласників у навчанні природничих наук. Експеримент був проведений у 11 класі, що налічує 32 учні.

Навчання природничих дисциплін в експериментальному класі здійснювалося із застосування методичного забезпечення, підготовленого Н.В. Балинською–студенткою 2 курсу природничо-географічного факультету спеціальності 014 «Середня освіта (Природничі науки)» другого (магістерського) рівня вищої освіти ЦДПУ ім. В. Винниченка, розподіленою закладом вищої освіти на педагогічну практику. До його складу були включені інструктивні картки що були розроблені до відповідних тем уроків що проводились під час педагогічної практики.

У результаті упровадження методики розвитку експериментаторських умінь старшокласників у навчанні природничих наук спостерігалось підвищення показників експериментаторських умінь учнів.

Директор НВО № 35



Людмила БОНДАРЕНКО