

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
кафедра загальної та прикладної фізики

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему: «**ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ УЯВЛЕННЯ ПРО
НАУКОВУ КАРТИНУ СВІТУ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ
ПРИРОДНИЧИХ НАУК**»

Виконала студентка 2 курсу, групи 8.0149-ПН-З
спеціальності 014 Середня освіта
(шифр і назва спеціальності)
предметної спеціальності 014.15 Середня освіта (Природничі науки)
(шифр і назва предметної спеціальності)
освітньої програми Середня освіта (Природничі науки)
(шифр і назва освітньої програми)
А.О. Сахно

Керівник професор кафедри загальної та прикладної фізики,
професор, доктор педагогічних наук
Іваницький О. І.
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Рецензент доцент кафедри загальної та прикладної фізики,
доцент, кандидат педагогічних наук
Тихонська Н. І.
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет біологічний
Кафедра загальної та прикладної фізики
Рівень вищої освіти магістр
Спеціальність 014 Середня освіта
Предметна спеціальність 014.15 Середня освіта (Природничі науки)
Освітня програма Середня освіта (Природничі науки)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загальної та прикладної фізики, професор,
д.пед.н.

_____ Андреев А. М.
(підпис)

« ____ » _____ 2020 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТОВІ (СТУДЕНТЦІ)

Сахно Алесі Олександрівні

(прізвище, ім'я та по батькові)

1. Тема роботи Формування в учнів уявлення про наукову картину світу у процесі навчання природничих наук
- керівник роботи Іваницький Олександр Іванович, д. пед. н., професор
(прізвище, ім'я та по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
- затвержені наказом ЗНУ від « 13 » липня _____ 2020 року № 1028-с
2. Строк подання студентом роботи 9.11.2020
3. Вихідні дані до роботи 1. Постановка задачі.
2. Перелік літератури.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)
1. Основні теоретичні відомості;
2. Матеріали та методи дослідження;
3. Результати та їх аналіз;
4. Висновки.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Презентація

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання _____ 20.07.20 _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Розробка плану роботи.	25.07.20	
2.	Збір вихідних даних.	01.08.20	
3.	Обробка методичних та психолого-педагогічних джерел.	25.08.20	
4.	Розробка першого розділу.	01.10.20	
5.	Розробка другого розділу.	01.11.20	
6.	Оформлення та нормоконтроль кваліфікаційної роботи	07.11.20	
7.	Захист кваліфікаційної роботи.	07.12.20	

Студент _____
(підпис)

А. О. Сахно
(ініціали та прізвище)

Керівник роботи _____
(підпис)

О. І. Іваницький
(ініціали та прізвище)

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер _____
(підпис)

Н. І. Тихонська
(ініціали та прізвище)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота магістра «Формування в учнів уявлення про наукову картину світу у процесі навчання природничих наук»: 71 с., 5 рис., 10 табл., 46 джерел.

НАУКОВА КАРТИНА СВІТУ, ПРОФІЛЬНЕ НАВЧАННЯ, КЛАСИ ГУМАНІТАРНОГО ПРОФІЛЮ, ПРОЦЕС НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧИХ НАУК, КОМПЕТЕНТНІСТЬ, КОМПЕТЕНТНІСНИЙ ПІДХІД.

Об'єктом дослідження є процес навчання природничих наук в закладах середньої освіти.

Мета роботи: розробка й перевірка ефективності методичної системи формування в учнів уявлення про наукову картину світу в класах гуманітарного профілю у процесі навчання природничих наук.

Методи дослідження – аналіз, зіставлення, узагальнення даних за проблемою дослідження на основі вивчення філософської, психолого-педагогічної та методичної літератури з проблематики дослідження; моделювання; анкетування; педагогічний експеримент; якісний і кількісний аналіз результатів педагогічного експерименту.

Наукова новизна роботи полягає у розробці методичної системи формування наукової картини світу в класах гуманітарного профілю у процесі навчання природничих наук, яка містить цілі, зміст, форми, методи і засоби формування означеного феномену.

Практичне значення роботи полягає у розробці та впровадженні методичної системи формування в учнів уявлення про наукову картину світу в класах гуманітарного профілю у процесі навчання природничих наук.

SUMMARY

Master's Qualification Thesis «Formation of Students' Understanding of Scientific Worldview in the Process of Teaching Natural Science»: 71 pages, 5 pictures , 10 tables, 46 sources.

SCIENTIFIC PICTURE OF THE WORLD, PROFESSIONAL EDUCATION, CLASSES OF THE HUMANITARIAN PROFILE, THE PROCESS OF TEACHING THE NATURAL SCIENCES, COMPETENCE, COMPETENCE.

The object of research is the process of teaching natural sciences in secondary schools.

Objective: development and verification of efficiency of the methodical system of forming for the students of idea about the scientific picture of the world in the classes of humanitarian profile in the process of studies of natural sciences.

Research methods are an analysis, comparison, generalization of data after the problem of research on the basis of study of philosophical, психолого-педагогічної and methodical literature from the range of problems of research; design; questionnaire; pedagogical experiment; quality and quantitative analysis of results of pedagogical experiment.

The scientific novelty of work consists in development of the methodical system of forming of scientific picture of the world in the classes of humanitarian profile in the process of studies of natural sciences, that contains aims, maintenance, forms, methods and facilities of forming of the marked phenomenon.

The practical value of work consists in development and introduction of the methodical system of forming for the students of idea about the scientific picture of the world in the classes of humanitarian profile in the process of studies of natural sciences.

ЗМІСТ

Завдання на кваліфікаційну роботу	2
Реферат	5
Summary	6
Вступ	7
1 Теоретичні засади формування уявлення в учнів про наукову картину світу під час вивчення природничих наук.....	11
1.1 Аналіз основних понять дослідження	11
1.2 Вивчення елементів сучасної наукової картини світу в школі .	27
2 Методичні основи формування уявлення про наукову картину світу в класах гуманітарного профілю	40
2.1 Методична система формування уявлення в учнів про наукову картину світу у процесі навчання природничих наук	40
2.2 Подання елементів наукової картини світу у змісті предмета «Природничі науки».....	43
2.3 Методика формування в учнів уявлення про наукову картину світу у процесі навчання природничих наук	52
2.4 Організація і результати педагогічного експерименту з перевірки ефективності методичної системи формування в учнів уявлення про наукову картину світу	60
Висновки	65
Перелік посилань	67

ВСТУП

Соціально-економічні зміни, що відбуваються в Україні в результаті її поступового входження до європейського та світового простору, породжують необхідність підготовки всебічно освічених, компетентних, конкурентоспроможних фахівців, здатних реалізувати ці зміни. Основи такої підготовки закладаються у закладах середньої освіти. Прийняття низки нормативних документів (Закони України «Про вищу освіту» (2014 р. зі змінами), «Про освіту» (2017 р.), «Про загальну середню освіту» (2020 р.) надало додаткового імпульсу процесам суттєвих змін, які відбуваються у сфері загальної середньої освіти. Актуальним для сучасних закладів середньої освіти є широкий спектр завдань, пов'язаних з навчанням учнів знаходити, обробляти, аналізувати, систематизувати, узагальнювати інформацію, орієнтуватися у швидкоплинному світі, впевнено і свідомо здійснювати комунікацію, мати уявлення про сучасну наукову картину світу.

У більшості як розвинутих країн світу, так і країн, що розвиваються, особливий акцент робиться на модернізації і розвитку саме природничої освіти. Ця модернізація полягає у створенні варіативних програм, акценті на формування системи предметних компетентностей, характерних для вивчення природничих наук, впровадженню і розвитку STEM-технологій у процес навчання природничих наук, диференціації вимог до програмних результатів навчання природничих наук, узгодженому поєднанні цілей, змісту, форм, методів і засобів навчання природничим наукам.

В Україні така варіативність навчання природничих наук впроваджується у старшій профільній школі. Ця варіативність виявляється як в рівневому підході до предметного вивчення фізики, біології, хімії, географії (рівень стандарту та профільний рівень), так і в інтегрованому вивченні цих предметів у рамках курсу «Природничі науки».

На сьогодні розроблено чотири види навчальних програм з предмету природничі науки, проводиться експеримент з їх впровадження у процес

навчання учнів гуманітарних профілів, зокрема і в школах м. Запоріжжя та Запорізької області. Ці навчальні програми відповідають вимогам часу, найновішим досягненням природничих наук, розвитку педагогіки і методик навчання окремих предметів, новому змісту загальної середньої освіти. У зв'язку з введенням до навчальних планів гуманітарного профілю предмета природничі науки, який інтегрує знання з астрономії, біології, географії, фізики, хімії, постають проблеми розробки методики навчання цього предмету, змісту, форм, методів і засобів навчання учнів природничим наукам, формування відповідних компетентностей і програмних результатів навчання. За визначенням, яке дається у Законі України «Про освіту», компетентність – динамічна комбінація знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистих якостей, що визначає здатність особи успішно соціалізуватися, провадити професійну та/або подальшу навчальну діяльність. Уявлення учнів про сучасну наукову картину світу входять до структури предметних компетентностей навчальної дисципліни природничі науки.

Основні компетентності в природничих науках розглядається нами як здатність і готовність учнів до використання особистісно значущої системи знань і методології природничих наук для пояснення й адекватного ставлення до природи, розуміння сучасної природничо-наукової картини світу як образу природи з позицій людини в природі. Предметні компетентності спрямовані на опанування учнями фундаментальних ідей і принципів, наукового стилю мислення, усвідомлення ними способів діяльності і ціннісних орієнтацій, що дають змогу зрозуміти закономірності перебігу природних явищ, наукові основи сучасного виробництва, техніки і технологій, виробити навички безпечного життя у сучасному високотехнологічному суспільстві і цивілізованій взаємодії з природним середовищем.

Розглядаючи цілісну природничо-наукову картину світу як вищу форму інтеграції знань, вихідним положенням є те, що «її формування в учнів

повинно здійснюватися на основі узагальнення й послідовної систематизації попередньо сформованих фундаментальних понять, теорій та принципів у локальні наукові картини світу й інтеграції останніх в природничо-наукову картину світу» [40].

Проблемі змісту поняття «наукова картина світу» та формуванню уявлень про неї в учнів закладів середньої освіти присвячені дослідження В. М. Андріанова, С. У. Гончаренка, К. Ж. Гузя, О. С. Гринюк, В. Р. Ільченко, О. Г. Ільченка, О. І. Ляшенка, В. В. Мултановського, М. Ю. Растьогіна та ін.

Проте, зазначені вище дослідження не вичерпують багатогранної проблеми формування наукової картини світу в учнів старшої школи у процесі навчання природничих наук і вимагають вдосконалення існуючих методів та засобів навчання, спрямованих на реалізацію в освітньому процесі принципів доступності, послідовності, наочності, а також впровадження нових методик (ст. 1 Закону «Про освіту»).

Об'єктом дослідження є процес навчання природничих наук у закладах середньої освіти.

Предмет дослідження – методична система формування наукової картини світу в учнів старшої школи у процесі навчання природничих наук.

Метою даної роботи є розробка й перевірка ефективності методичної системи формування наукової картини світу в учнів старшої школи у процесі навчання природничих наук.

Для реалізації мети дослідження були поставлені такі завдання:

1. Здійснити аналіз філософської, психолого-педагогічної літератури з проблематики дослідження.
2. Уточнити поняття «формування уявлення про наукову картину світу».
3. Розробити цілі, зміст, форми, методи і засоби формування наукової картини світу в учнів старшої школи у процесі навчання природничих наук.

4. Експериментально перевірити ефективність методичної системи формування наукової картини світу в учнів старшої школи у процесі навчання природничих наук.

Методи дослідження:

➤ теоретичні – аналіз, систематизація, узагальнення даних з проблеми дослідження на основі вивчення філософської, психолого-педагогічної та методичної літератури;

➤ емпіричні – анкетування, педагогічний експеримент, якісний і кількісний аналіз отриманих результатів.

Наукова новизна даної роботи полягає у розробці методичної системи формування наукової картини світу в учнів старшої школи у процесі навчання природничих наук.

Практичне значення даної роботи полягає в тому, що вона може бути використана: вчителями для організації та проведення узагальнюючих уроків з фізики, біології, хімії та ін., в класах гуманітарного профілю; студентами — майбутніми учителями природничих наук для створення власних завдань за наведеними зразками, а також в якості одного з методів проведення уроків.

Апробація кваліфікаційної роботи. Приймала участь у XIII університетській науково-практичній конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Молода наука-2020», що проходила 13-15 квітня 2020 року. Основні положення кваліфікаційної роботи доповідалися на методичному об'єднанні вчителів природничо-математичних дисциплін Запорізької загальноосвітньої школа I-III ступенів № 45 Запорізької міської ради Запорізької області. Кваліфікаційна робота доповідалася на науково методичному семінарі кафедри загальної та прикладної фізики (протокол №3 від 07.11.2020 р.)

Кваліфікаційна робота складається зі вступу, двох розділів, висновків, переліку посилань, що нараховує 46 джерел. Вона містить 10 таблиць і 5 рисунків. Її обсяг складає 71 сторінку, з них основного тексту 67 сторінок.

1 ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ УЯВЛЕННЯ В УЧНІВ ПРО НАУКОВУ КАРТИНУ СВІТУ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ПРИРОДНИЧИХ НАУК

1.1 Аналіз основних понять дослідження

Основними поняттями нашого дослідження постають поняття «наукова картина світу» (НКС), «формування», «уявлення» та «природничі науки». Аналіз змісту цих понять розпочнемо зі складного і комплексного поняття НКС.

Наукова картина світу – це сукупність теорій, які описують відомий людині природний світ, цілісна система уявлень про загальні принципи та закони світобудови. Картина світу – системне утворення, тому її зміна не може бути відображена єдиним, навіть найгеніальнішим відкриттям, – це низка, система (серія) взаємопов'язаних відкриттів.

У лекції «Єдність фізичної картини світу», прочитаній М. Планком у 1908 р., він зазначає, що «стала й цілісна картина світу є ... та непорушна мета, до якої безупинно прагне, розвиваючись, природознавство». Ця картина дає змогу «об'єднати строкате розмаїття фізичних явищ в єдину систему». Причому важливо повністю звільнити «фізичну картину світу від індивідуальності творчого розуму», тобто щоб вона відбивала «реальні цілком незалежні від нас явища природи» [1, с. 613, 630- 632, 765, 778-779]. Ті ж погляди на фізичну картину світу висловлював Альберт Ейнштейн. У 1918 році він зазначав: «Людина прагне якимось адекватним способом створити в собі просту і ясну картину світу для того, щоб відірватися від світу відчуттів, щоб певною мірою спробувати замінити цей світ створеною в такий спосіб картиною. Це роблять художник, поет, філософ, що теоретизує, і природознавець, кожен по-своєму. На цю картину та її оформлення людина переносить центр ваги свого духовного життя, щоб у ній знайти спокій і

впевненість, які вона не може знайти в занадто тісному запаморочливому коловороті власного життя» [22, с. 40]. З огляду на загальність цих уявлень вони піднімаються до рівня філософії і стають надбанням не тільки фізики, в рамках якої формувалося поняття НКС, а поширюються на все природознавство [23, с. 407], перетворившись на універсальну методологічну категорію природничих наук. Таким чином, поняття наукової картини світу, набувши філософського статусу, постає як особлива форма наукового пізнання. Воно, відображаючи певні етапи розвитку насамперед, фізики, поступово стає інтегративним, поєднуючи здобутки і хімії, і біології, і географії та інших природничих наук. На сьогодні, пройшовши у своєму змістовому розвитку довготривалу еволюцію, це поняття охоплює не тільки досягнення природничих наук, воно містить сукупність знань наук гуманітарної та суспільної сфери.[24, с. 666]. У філософських дослідженнях останнім часом застосовується також поняття «технічна картина світу», яке визначають як «систему законів, категорій і принципів, що дають узагальнене уявлення про об'єкти техніки та технічні процеси», але зміст наведеного визначення вказує на окремішність цього поняття, про що свідчить порівняння визначень, які даються у роботі [25, с. 192, 258]. Отже, інтегративність, комплексність, узагальненість поняття НКС вказує, що в процесі його еволюції відбулося охоплення ним всієї різноманітності наукового знання.

Розвиток і узагальнення поняття НКС невіддільний від еволюції як наукового знання загалом, так і окремих його галузей і безпосередньо пов'язано зі складним, часом еволюційним, а інколи стрибкоподібним, революційним розвитком окремих наук, насамперед, природничих. В історії розвитку природничих наук рідкістю були такі періоди, в яких домінувала одна ідея-програма. Навіть в рамках механістичної картини світу, попри величезний авторитет Ньютона, існувала альтернативна хвильова теорія світла Х. Гюйгенсана, незважаючи на домінування корпускулярної теорії світла І.Ньютона. Наявність альтернативних теорій, гіпотез, наукових

програм породжує конкуренцію між ними, стимулює думку вчених, спонукає до створення нових наукових програм і теорій, які б вирішували наявні суперечності експериментальним фактам.

Парадигмальна концепція еволюції науки Томаса Куна вказує на стрибкоподібний розвиток наукового знання. Він ввів у методологію науки принципово нове поняття - парадигма. Буквальний сенс цього слова - зразок. У ньому фіксується існування особливого способу організації знання, що передбачає певний набір розпоряджень, що задають характер бачення світу, а отже, впливають на вибір напрямків дослідження. У парадигмі містяться також і загальноприйняті зразки вирішення конкретних проблем. У рамках цієї концепції основною ідеєю є уявлення про розвиток наукового пізнання як процес зміни парадигми (основної сукупності принципів, положень, теорій в тій чи іншій науці, сфері пізнання) через наукові революції. Термінологічно виділяються локальні наукові революції - тобто стрибкоподібні зміни парадигми в межах окремої науки, та глобальні наукові революції, що стосуються зміни парадигми у значній сукупності наук, породжуючи нове уявлення про світ, про НКС. Розглянемо саме глобальні зміни парадигми з огляду на важливість цих наукових революцій для нашого дослідження

1. Т. Кун виділяє в якості першої наукової революції XVII ст., наслідком якої постала механістична картина світу і ознаменувала появу класичного природознавства. У межах цієї НКС домінує механіка І. Ньютона, натуральною філософією нерідко постає саме фізика, але відбувається чітке виділення цієї науки з аристотелівської натуральної філософії з руйнуванням тисячолітніх наукових догм і ствердженням динамічного детермінізму.

2. Другою революційною зміною парадигми, за Т. Куном, постала наукова революція XVIII – початку XIX ст., в межах якої відбувається виділення з рамок натуральної філософії не тільки фізики, а й хімії, біології, географії та інших природничих наук, тобто спостерігається стрибкоподібна диференція наукового знання на окремі наукові галузі.

3. Третьої революційною зміною наукової парадигми Т. Кун вважає наукову революцію кінця XIX – початку XX ст., в рамках якої відбулися революційні зміни в окремих галузях (сферах) знань: у фізиці такими постають відкриття спеціальної та загальної теорії відносності, квантової механіки; у біології - відкриття генетики; становлення нових наук: кібернетики, теорії систем тощо. Ці кардинальні зміни в рамках окремих наук стали імпульсом стрімкого розвитку промислового виробництва та суттєво вплинули на практичну життєдіяльність людини, суспільства. Саме революційна зміна наукової парадигми кінця XIX – початку XX ст. створила надійне підґрунтя для науково-технічної революції та науковотехнічного прогресу людства.

4. Саме завдяки науковій революції кінця XX – початку XXI ст. постає сучасна НКС, якій передували відкриття в мегасвіті, мікросвіті, об'єднання парадигм міждисциплінарних наук в єдину.

Парадигмальна концепція Т. Куна не є єдиною концепцією еволюції та революційних змін в НКС. Багато інших видатних вчених-філософів пропонували та доводили справедливість своїх поглядів на розвиток науки.

Альтернативну модель розвитку науки, що також стала вельми популярною, запропонував І. Лакатош. Його концепція, названа методологією науково-дослідних програм, за своїми загальними контурами досить близька до куновської, проте розходиться з нею в принциповому пункті. І. Лакатош вважає, що вибір науковою спільнотою однієї з багатьох конкуруючих дослідницьких програм може і повинен здійснюватися раціонально, на основі чітких, раціональних же критеріїв. Історично безперервний розвиток науки являє собою конкуренцію таких програм. Ці програми складаються з «жорсткого ядра», що містить незмінні принципи і наукові положення та «негативної евристики». Це своєрідний «захисний пояс» ядра програми, що складається з допоміжних гіпотез і припущень, які знімають протиріччя з аномальними фактами і дозволяють програмі

еволюціонувати. Руйнування «жорсткого ядра» теоретично означає скасування програми і заміну її іншою [12].

Філософ Пол Фейєрабенд відстоював позицію існування рівноправних типів знання та методологій, конкуренція між якими породжує і стимулює науковий розвиток. Найпродуктивнішими періодами в розвитку науки є періоди створення та боротьби альтернатив, що «захищає» науку від догматизму та застою, сприяє розвитку різноманітних бачень, припущень, наукових ідей, творчому підходу до наукових досліджень [44].

Британським філософом Стівеном Тулміном було висунуто власну концепцію розвитку науки, назва якої є «моделлю селекції» наук, або «методологічною теорією еволюції наукових понять». Особливостями його концепції є [46]:

- лише в рамках цілісного можуть бути вирішення фундаментальних наукових проблем можливе лише в межах певного історичного контексту;
- науку необхідно розглядати як сукупність певних суперечностей нерозв'язаних завдань, проблем, понять,
- на перше місце висуваються наукові поняття, розвиток знань розглядається як результат синтезу понять, які вже є і які утворюються;
- концепція парадигмальних, революційних змін Куна замінюється еволюційною теорією розвитку науки;
- методологічна теорія еволюції наукових понять ґрунтується на застосуванні теорії еволюції Дарвіна до розвитку теорій: теорії, які належать до однієї або кількох суміжних предметних галузей, є своєрідною популяцією, члени якої беруть участь у процесах мінливості та відбору;
- відбір призводитиме до прийняття нових новацій і заперечення інших, тобто (мовою теорії еволюції) закріплення певних ознак;
- науковий процес розглядається як постійна боротьба ідей за виживання шляхом відбору з прийняттям нових новацій та найкращої адаптації до середовища існування.

Розглянемо аналіз розвитку наукової картини світу в рамках такого явища в сучасній науці, як постмодернізм. Постмодернізм постає як сукупність сучасних тенденцій, які з'явилися за останні десятиріччя в культурній самосвідомості розвинених країн Заходу, і процесів, що в них розвиваються. Сучасному стану науки, культури, суспільства загалом у 70-ті роки ХХ сторіччя була дана характеристика як «стан постмодерну» (постмодернізм). Це визначення належить Жан Франсуа Ліотару, французькому філософу-постмодерністу, теоретику літератури. Постмодерн він також назвав кризою великих проектів та опозицією узагальнень. У своїй основній науковій праці «Стан Постмодерна» (1979) він стверджував, що наш вік, у його постсучасному стані, відзначається «скептицизмом до «великих» тверджень» – грандіозних, незаперечних, як би то не здавалося раніше, доктрин, ідей, відкриттів, тощо [45].

Все більше, людство, а особливо науковці, прагне звертати увагу та враховувати різноманітність поглядів, релігій, вірувань, прагнень людей, різноманітність явищ у природі, суспільстві, тощо. У ХХІ сторіччі людина інакше відчуває свій час, період, в якому вона існує, та його вплив на реальність, що її оточує. Єдність понять у науці, культурі, літературі «розмивається» величезною кількістю нових («нео-», «ню-»), надвеликих («гіпер-», «супер-»), наднових («пост-») понять та розумінь звичайних, на перший погляд, явищ, процесів, якими певний час користувалося людство як догмами, аксіомами. Етапи розвитку науки, культури, що передували новим уявленням, повинні бути проаналізованими з позицій сучасного їхнього застосування. Це вимоги часу, його вплив на реальність, що сьогодні оточує людство.

Сучасна історія науки виділяє такі основні етапи зі своїми зразками (парадигмами) її розвитку:

1. Класична наука – (XVII-XIX ст.) над якою домінує лінійний і об'єктивний стиль мислення, виникає бажання пізнати об'єкт сам по собі, безвідносно до умов його пізнання суб'єктом, реальність підпорядкована

універсальним законам. Ця класична раціональність розглядає процеси шляхом причинно-наслідкових зв'язків, сформувалась механістична картина в світу, яка набула статусу універсальної наукової онтології.

2. Некласична наука (перша половина ХХ ст.), виникнення якої пов'язано з розробкою релятивістської та квантової теорії, що дозволило описати корпускулярні або хвильові властивості мікрооб'єктів. Вона робить акцент на незворотності природних процесів, відкидає об'єктивізм класичної науки, уявлення про реальність, яка не залежить від засобів пізнання і суб'єктивного фактора.

3. Постнекласична наука (друга половина ХХ - початок ХХІ ст.) базується на принципах нової раціональності – нерівноважності, несталості, досліджує відкриті, складні системи, здатні до самоорганізації, враховує співвідношення характеру отриманих знань про об'єкт не тільки з особливостями засобів і операцій діяльності суб'єкта пізнання, а і з її ціннісними і цільовими структурами. За кожним етапом стоїть своя парадигма, постає своя НКС, свої фундаментальні ідеї. Класична наука має своєю парадигмою механіку, її картина світу будується на принципі жорсткого лапласівського детермінізму, їй відповідає образ світобудови як годинникового механізму. З некласичною наукою пов'язана парадигма відносності, дискретності, вірогідності, додатковості. Постнекласичній стадії відповідає парадигма становлення і самоорганізації. Зміна класичної науки некласичною, а останньої – постнекласичною не означає, що кожний новий етап повністю заперечує попередній. Навпаки, вони співіснують і тісно взаємодіють, доповнюючи одне одного [20].

У тлумачних словниках української мови виділяється кілька значень поняття «формування». Для нашого дослідження більш точним є тлумачення цього феномену у вигляді «дія за значенням формувати і формуватися». Серед багатьох значень поняття «формувати» ми використали перше його значення «надавати чому-небудь певної форми, вигляд», яке, у свою чергу розглядаємо як «виробляти в кому-небудь певні якості, риси характеру і т.

ін.» [38]. Згідно «Тлумачному словнику української мови», формування означає вироблення в учнях старшої школи певних якостей, рис характеру і т. ін. [40].

Поняття «уявлення» у тлумачному словнику української мови також виділяється кілька значень і визначається як:

«1. Дія за значенням – уявити.»

2. Розуміння чого-небудь, знання чого-небудь, яке ґрунтується на досвіді, одержаних відомостях, якихось даних і т. ін.).

3. Чуттєво-наочний образ предметів або явищ дійсності, що зберігається і відтворюється у свідомості людини поза безпосереднім впливом їх на органи чуттів» [40].

У філософському словнику термін «уявлення» тлумачиться як одна із пізнавальних здатностей, що полягає у відтворенні об'єкта в формах наочного образу на основі попередньої даності його в чуттєвому досвіді. Уявлення, подібно до відчуття та сприймання, має чуттєвий характер, але, на відміну від них, формується й існує за відсутності безпосередньої дії об'єкта на органи чуттів. В уявленні об'єкт даний опосередковано. Уявлення може бути результатом як одноразового, так і багаторазового акту відчуття та сприймання одного і того ж об'єкта або багатьох однорідних об'єктів. Воно може бути індивідуальним і колективним. Тому необхідною умовою утворення та функціонування уявлення виступає пам'ять і спілкування. Уявлення є синтезом багатьох актів сприймання, де другорядні ознаки залишаються поза увагою і виділяються найхарактерніші риси об'єктів. Уявлення є типовим чуттєвим образом об'єкта і містить значні елементи узагальнення. Його відповідником в реальній дійсності можуть виступати не окремі предмети, а класи предметів. Ця властивість уявлення наближає його до поняття і нерідко робить його, особливо загальні уявлення, замінником понять у розумовому процесі. Тому в структурі пізнання уявлення є перехідною ланкою від чуттєвого споглядання до абстрактного мислення [1].

У психології поняття «уявлення» визначається як наочний образ предметів чи явищ (подій), що виникає на основі минулого досвіду людини шляхом його відтворення в пам'яті або в уяві. На відміну від сприйняття, уявлення носить узагальнений характер. Якщо сприйняття відноситься тільки до теперішнього, то уявлення – до минулого і можливого майбутнього. Основою цього поняття є минулий досвід людини, її попередні сприймання і відчуття, які вона зберігає у своїй свідомості. Його фізіологічною основою є механізм збудження в корі головного мозку раніше утворених тимчасових нервових зв'язків попередніх відчуттів та сприймань. Уявлення відіграють важливу роль у вирішенні розумових завдань, особливо тих, що вимагають нового бачення ситуації [36, с. 545].

У нашому дослідженні застосовується словосполучення «формування уявлення про НКС», що пояснюється неможливістю сформувати у учнів повноцінну сучасну наукову картину світу внаслідок виняткової складності і величезного змістового обсягу цього поняття. Але у старшій школі під час вивчення навчального предмету природничі науки можна сформувати уявлення про НКС.

Навчальний предмет природничі науки введено до навчальних планів шкіл гуманітарного профілю у 2019 році на експериментальній основі.

Наказом Міністерства освіти і науки України від 23.10.2017 № 1407 "Про надання грифа МОН навчальним програмам для учнів 10-11 класів закладів загальної середньої освіти" затверджено 4 навчальні програми інтегрованого курсу "Природничі науки", які вимагають нового підходу до розробки навчально-методичного забезпечення, нових методик, методів прийомів і засобів навчання:

проект 1 - "Природничі науки" для 10-11 класів гуманітарного профілю загальноосвітніх навчальних закладів. Інтегрований курс (авт. Дьоміна І.О., Задоянний В.А., Костик С.І.);

проект 2 - "Природничі науки" 10 - 11 клас. Інтегрований курс (авт. Засекіна Т.М., Буняк М.М., Бухтіяров В.К., Григорович О.В., Капіруліна С.

Л., Козленко О.Г., Ньюкало Т.Г., Семененко І.Б., Сокол Т.К., Шабанов Д.А., Шагієва Р.Р.);

проект 3 - "Природничі науки. Минуле, сучасне та можливе майбутнє людства і біосфери" для 10-11 класів (авт. Шабанов Д.А., Козленко О.Г.);

проект 4 - "Природознавство" 10-11 класи (авт. Ільченко В.Р., Булава Л.М., Гринюк О.С., Гуз К.Ж., Ільченко О.Г., Коваленко В.С., Ляшенко А.Х.). [19].

Кожною програмою по-своєму реалізується змістові лінії державного стандарту, об'єднуючи питання окремих компонентів галузі (загальноприродничого, біологічного, екологічного, астрономічного, фізичного, хімічного та географічного) у розділи і теми. Тим самим реалізуються різні підходи щодо інтеграції, наприклад: особливості пояснення природних явищ та технологічних процесів з позицій кожної з природничих наук (проекти № 1 і 2), причинно-наслідкові зв'язки, що зумовили сучасний спосіб життя людства та їх вплив на можливе майбутнє (проект № 3), модульний підхід (проект № 4), в якому компоненти освітньої галузі "Природознавство" (модулі) інтегруються в природничо-наукову картину світу на основі загальних закономірностей природи та природничих ідей. У той же час усі програми інтегрованого курсу "Природничі науки" визначають природничу освіту, як елемент культури кожної людини, сприяють усвідомленню практичного застосування досягнень природничих наук, їх роль у розвитку цивілізації. 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, екології, фізики і хімії у цілісному пізнанні природи, розвиток розумово-пізнавальних і творчих якостей, рівень яких визначає конкурентну спроможність на сучасному ринку праці: здатність і готовність до розв'язання комплексних задач (проблем), критичного мислення, творчості, когнітивної гнучкості, співпраці, управління, здійснення інноваційної діяльності [19].

Пунктом 2 наказу Міністерства освіти і науки України від 23.10.2017 № 1407 передбачено забезпечення експериментального впровадження інтегрованих курсів шляхом розробки і перевірки навчально-методичного забезпечення (підручники й посібники для учнів; методичні посібники для вчителів; веб-сайт інформаційно-комунікаційної та дидактичної підтримки курсу). Також відбудуватиметься апробація методик інтегрованого навчання та розроблятиметься інструментарій для моніторингу й перевірки якості природничих знань учнів, ефективності методик і засобів навчання. У експерименті «Інтегрованого курсу» школи Запорізької області, які беруть участь в експерименті, обрали саме програму колективу під керівництвом Т. Засекіної.

Суттєвим є вплив природничих наук на наше життя, які визначають напрямки сучасного наукового прогресу і є визначальними для розвитку не лише сучасної України, а й світового загалу.

У більшості як розвинутих країн світу, так і країн, що розвиваються, особливий акцент робиться на модернізації і розвитку саме природничої освіти. Ця модернізація полягає у створенні варіативних програм, акценті на формування системи предметних компетентностей, характерних для вивчення природничих наук, впровадженню і розвитку STEM-технологій у процес навчання природничих наук, диференціації вимог до програмних результатів навчання природничих наук, узгодженому поєднанні цілей, змісту, форм, методів і засобів навчання природничим наукам.

В Україні така варіативність навчання природничих наук впроваджується у старшій профільній школі. Ця варіативність виявляється як в рівневому підході до предметного вивчення фізики, біології, хімії, географії (рівень стандарту та профільний рівень), так і в інтегрованому вивченні цих предметів у рамках курсу «Природничі науки».

Вивчення предмету «Природничі науки» відбувається на основі відповідної навчальної програми для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти. Але внаслідок цілого спектру суперечностей і

неузгодженості при переході до вивчення інтегрованого предмету «Природничі науки» постало компромісне рішення щодо розробки чотирьох програм, розроблених на підставі Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 №1392.

Програми призначені для учнів, для яких природничі предмети не є профільними. Вивчення курсу базується на знаннях і компетентностях, здобутих учнями в 5-9 класах і направлене на подальше формування їхнього світогляду, розширення розуміння широкого спектру наукових ідей астрономії, біології, географії, економіки, фізики і хімії у цілісному пізнанні природи.

Розглядаючи програму навчального предмету «Природничі науки», розроблену колективом під керівництвом Т. Засекіної, відзначимо, що **основною метою курсу** є формування на базі широкої інтеграції знань наукового світогляду, основ природничо-наукової культури і розкриття суті природничих наук в розвитку цивілізації; навчити учнів не тільки оцінювати моральні, економічні та ціннісні аспекти природничих досліджень, а й умінню адаптуватися до динамічного сьогодення та майбутнього.

У програмі сформульовано **провідну ідею** вивчення предмету, яка полягає у поясненні складних та різноманітних явищ природного світу на основі:

- інтеграції астрономічного, біологічного, географічного, екологічного, фізичного та хімічного компонентів об'єктів і явищ;
- з точки зору потреб і стану: людини, суспільства і навколишнього середовища;
- з історичної точки зору: минуле, сучасне, майбутнє.

У програмі визначено основні **завдання** вивчення інтегрованого курсу:

- формувати уявлення про сучасну НКС;

- ознайомлення з найбільш важливими ідеями, методами і досягненнями природничих наук, що зробили визначальний вплив на наші уявлення про природу, на розвиток техніки і технологій;
- допомогти учням оволодіти вміннями 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 того щоб усвідомити визначення власної позиції щодо обговорюваних в суспільстві проблем (технологічних, енергетичних, екологічних, ресурсних тощо);
- оцінювання можливостей людини яка вчиться 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;
- усвідомлювати й прогнозувати небезпечні екологічні і етичні наслідки, пов'язаних з досягненнями природничих наук;
- природничо-наукові знання якими оволодіють учні та використання їх в повсякденному житті задля безпечної життєдіяльності, охорони здоров'я, захисту довкілля [19].

Зміст курсу будувався на основі існування першого концентру вивчення відповідних природничих предметів у базовій школі. Тому зміст предмету склали питання, які не вивчалися у першому концентрі базової школи. Разом з тим до змісту включені питання, які, хоча і вивчалися на першому концентрі, але без поглибленого вивчення яких неможливо отримати природничу освіту як елемент культури кожної людини, і вивчення яких сприяє розуміння практичних досягнень природничих наук, , їх ролі в розвитку цивілізації, формуванню узагальнених уявлень в учнів про НКС.

Цей інтегрований курс вперше впроваджується у практику роботи шкіл, розробники програми деталізували зміст навчального матеріалу для того,

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)[22].

Підкреслим, як безумовно позитивний момент програми, її варіативність, що виявляється в орієнтовному розподілі годин між розділами програми; праві вчителя, за необхідності і з врахуванням матеріально-технічної та мультимедійної та цифрової бази навчального кабінету, самостійно змінювати обсяг годин, відведених програмою на вивчення окремих розділів, у тому числі самостійно формувати зміст наповнення, переносити розділи, або окремі питання, змінювати порядок їх вивчення, структурувати матеріал для проведення проміжного і підсумкового оцінювання. Додатковим наповненням змісту навчального матеріалу є орієнтовна тематика навчальних проектів, 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.

Вчитель орієнтується 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» [19].

Традиційним для програм природничих предметів є наявність наприкінці кожного розділу програми орієнтовного переліку практичних робіт. Такий порядок збережено і в цій програмі, проте, зазначається, що ці роботи необхідно проводити в процесі навчання, переконавшись, що вони пов'язані зі змістом предмета вивчення. Варіативність програми проявляється і у випадку практичних робіт, тому що вчитель, залежно від умов і наявної матеріальної бази може замінювати окремі роботи рівноцінними, використовувати різні їхні можливі варіанти, розподіляти між групами учнів. Учитель може доповнити цей перелік і додакові досліді.

Пропонується також виконання фронтальних короткочасних експериментальних завдань, об'єднання кількох практичних робіт в одну залежно від обраного плану уроку. Не виключається варіант виконання домашніх практичних завдань і експериментів, групова робота учнів над навчальними проектами, використання 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 програмі пропонується проведення навчальних екскурсій у природу, використання з цією метою різноманітних об'єктів, які є у даному населеному пункті або поблизу нього: до краєзнавчого або природничого музею, будинку природи, планетарію, обсерваторії, на новітні підприємства тощо.

У програмі міститься пряма вказівка на врахування вчителем природничих наук у процесі добору змісту і тематики практичних завдань, навчальних проектів, інформаційних повідомлень, завдань для досліджень, екскурсій регіональних та місцевих умов.

У цьому плані можливості Запоріжжя з його розвинутим промислово-енергетичним комплексом, багатою історією розвитку науки і техніки, унікальними заповідними місцями забезпечують різноманітну тематику вивчення місцевої флори і фауни острова Хортиця, дослідження місцевого екологічного стану довкілля (проблема, життєво важлива для Запоріжжя), розташування природних ресурсів, виробництва тощо. Відзначимо, що в процесі вивчення предмету «Природничі науки» програма рекомендує більше уваги приділяти не кількісним, а якісним аспектам явищ і процесів..

Програмою передбачено формування загальних і предметних компетентностей на основі виконання ними навчальних проектів, орієнтовні теми яких (для вибору) наведено в окремій рубриці. Важливо, що тематика проектів є орієнтовною, передбачається виконання учнями і проектів, за

темою, запропонованою вчителем або самими учнями. Передбачається традиційна організація проектної діяльності учнів індивідуально або в групах.

Програмою пропонується проведення вчителем консультацій стосовно всіх етапів 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.

Інновацією навчальної програми «Природничі науки» є увага до необхідності реалізації проектів учнем принаймні одного проекту (індивідуального або групового) впродовж вичення навчального розділу. У програмі вказується, що це необхідний мінімум навчальної проектної діяльності учня, разом з тим вказується, що 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 [7].

1.2 Вивчення елементів сучасної НКС в школі

Поняттям "природничі науки" є сукупність наук про природу, їх предмети, цілі та методи постійно змінюються і продовжують змінюватись у часі. Таке твердження повною мірою стосується і природничої освіти. До природничих наук прийнято традиційно відносити математику, фізику, хімію, біологію, геологію, географію, астрономію та деякі інші науки. Проте останнім часом у закладах середньої освіти України вивчається навчальний предмет «Природничі науки». У подальшому, під час розгляду процесу навчання природничим наукам, в основному мається на увазі вивчення саме цього предмету.

На сьогодні і наша школа відчуває гостру потребу у виробленні нової стратегії освіти та виховання підростаючого покоління. Зіткнувшись з глобальними проблемами, що загрожують самому існуванню людства (політичними, екологічними, економічними, демографічними), люди почали усвідомлювати, що вони живуть у єдиному взаємопов'язаному світі і збереження світу є найбільш важливим завданням, яке коли-небудь стояло перед людством. Нині на сучасну школу покладається дуже важлива місія – готувати людину, яка здатна активно включитися у вирішення цього фундаментального завдання, формуючи у неї такий світогляд, такі категоріальні структури, такі ціннісні орієнтації, які визначають її нове ставлення до вирішення глобальних проблем. З осмисленням специфіки глобальних проблем сучасного світу безпосередньо пов'язані питання оновлення змісту природничої освіти. Однією з провідних ідей модернізації природничої освіти є посилення її загальнокультурного значення, що сприяє підвищенню виховного потенціалу змісту навчальних програм.

Курс природничі науки призначений для учнів 10-11 класів загальноосвітніх шкіл, які не навчаються за природничим профілем. Введення цього курсу зумовлене не тільки необхідністю збільшення годин на вивчення гуманітарних предметів у класах гуманітарно орієнтованого

профілю, але й його спрямованістю на формування у учнів уявлення про наукову картину світу. Грунтуючись на тезі, що великий світоглядний потенціал сучасної природничої картини світу повинен використовуватися в якості філософсько-методологічної основи не тільки в сфері науки, а й у сфері освіти, зокрема, гуманітарно спрямованої профільної, автори навчальної програми «Природничі науки» відобразили це в програмі у вигляді мети і завдань вивчення предмету, які ми розглянули у п. 1.1. Це детерміновано, перш за все, універсальними методологічними характеристиками наукової картини світу, до яких відносяться: здатність бути сполучною ланкою між наукою і культурою; забезпечення наочності теоретичним конструктам; наявність евристичного потенціалу; участь у висуненні й обговоренні гіпотез; орієнтація суб'єкта на способи вирішення наукових проблем і вибір можливих засобів для їх вирішення; зв'язок теоретичного рівня з емпіричним, здатність виступати в якості парадигми і т. ін.

У програмі відзначається, що головною метою інтегрованого курсу є формування природничо-наукового світогляду учнів, забезпечення їхньої загальноосвітньої підготовки з природничих наук, оволодіння методами наукового пізнання для пояснення фізичних, хімічних, геофізичних, біологічних, екологічних та інших природних явищ; розв'язування прикладних завдань, максимально наближених до ситуацій, що зустрічаються в житті учнів і їх родин, в суспільстві і в житті людства в цілому. Зміст навчального матеріалу предмету «Природничі науки», представлений у навчальній програмі, дозволяє виділити елементи, що стосуються змісту методичної системи формування уявлення в учнів про наукову картину світу. Цей зміст визначається загальною структурою 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 [25].

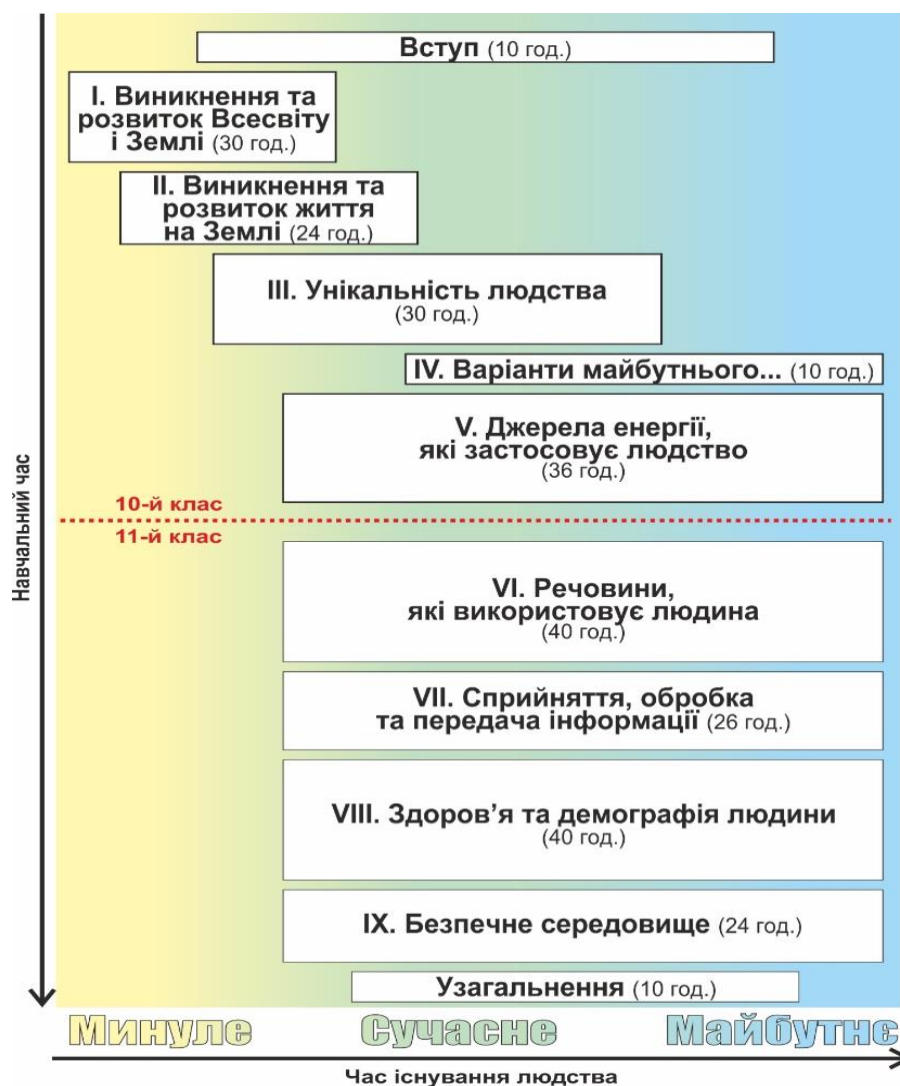


Рисунок 1.1 – Структура курсу «Природничі науки»

Структура предмету природничі науки показана на наведеній схемі. На ній розташування структурних елементів предмету, що позначають окремі розділи, відповідає часовій осі «минуле — майбутнє»; видима висота цих елементів пропорційна передбаченій кількості годин (Рис 1.1) [25].

Аналіз рис. 1.1 дозволяє зробити висновок, що зміст курсу спрямований на формування у учнів загальної компетентності - здатності свідомо користуватися набутими теоретичними знаннями та практичними навичками у повсякденному житті. Реалізація цієї мети досягається введенням у зміст навчання провідних ідей, понять та законів природничих наук, знайомство з методами наукового дослідження, сприяння

інтелектуальному розвитку учнів старшої школи, що, безумовно, сприятиме формуванню уявлення про наукову картину світу.

Проте зміст навчального предмету «Природничі науки» не обмежується формуванням знань про об'єкти комплексу природничих наук: фізики, хімії, біології географії, екології (за схемою факти, поняття, закони, теорії). В основі змісту закладена можливість ознайомлення учнів старшої школи з окремими науковими методами і способами вивчення цих об'єктів.

Стосовно наукової картини світу особливого значення у цій навчальній дисципліні набуває:

- процес формування узагальнених знань про основні концепції й ідеї, що складають основу наукової картини світу;
- з'ясування причин походження таких знань і ступінь обґрунтованості їх доказами або теоретичними поясненнями;
- вміння прогнозувати майбутні наслідки [19].

Важливим для проблеми нашого дослідження є розгляд таких здатностей, якими повинні оволодіти учні для формування у них уявлення про наукову картину світу:

- оволодіння поняттєвим апаратом природничих наук;
- засвоєння предметних знань та ознайомлення із основними законами і закономірностями, що дають змогу зрозуміти перебіг природних явищ і процесів;
- набуття досвіду практичної та експериментальної діяльності, здатності застосовувати знання у процесі пізнання світу;
- формування ціннісних орієнтацій на збереження природи, гармонійну взаємодію людини і природи, ідеї сталого розвитку.

Таким чином, у процесі реалізації методичної системи формування у учнів уявлення про наукову картину світу повинні бути сформовані виділені знання і компетентності.

Виходячи з логіки дослідження, ми припустили, що функціонування методичної системи формування в учнів уявлення про наукову картину світу

буде ефективним, якщо методична система міститиме наступні компоненти: базова система знань учнів (формується на базовому етапі навчання у закладах середньої освіти під час вивчення біології, екології, географії, фізики, хімії, біології); поглиблена система знань (формується під час профільного навчання предмету природничі науки); факультативна система знань (формується у процесі самоосвіти учнів).

Завдання вчителя у процесі навчання природничих наук полягає у реалізації всіх трьох елементів цієї системи: у повторенні елементів знання, необхідних для формування у них наукової картини світу (насамперед, це стосується основних законів на рівні фундаментальних узагальнень, зокрема таких, як закон збереження енергії, принцип природного добору тощо); реалізувати, застосувавши доцільно підібраний зміст, форми, методи і засоби формування наукової картини світу, другий компонент; забезпечити мотивацію і пробудити пізнавальний інтерес учнів для реалізації третього елемента. При виявленні даних компонентів ми враховували сутність призначення і змісту природничо-наукової картини світу, а також об'єктивно існуючі фактори, що детермінують даний процес. До них відносяться: соціальне замовлення суспільства до середньої освіти; низький рівень базових природничо-наукових знань у учнів старших класів гуманітарного профілю; вільний розвиток особистості учня і його самореалізація в соціумі та ін.

Коли ми звернемося до історії, то запровадження до навчальних планів природничих предметів пов'язано безпосередньо зі створенням загальноосвітньої школи в Росії. Природнича історія (царство викопне, рослинне і тваринне) без поділу на окремі предмети стала викладатися з часу запровадження народних училищ Російської імперії – з 1786 року. Фізика уведена в школу в тому ж 1786 році. Мінералогія – з 1804 року. Ботаніка і зоологія як окремі предмети стали викладатися з 1848 р. у військових навчальних закладах і з 1852 р. – в гімназіях. Хімія стала викладатися з 1872 р. в реальних училищах. Біологія як окремий предмет почала вводитись у

деякі приватні школи з 1906 року. До офіційних програм увійшла з 1918 року.

В період відбору матеріалу для підручників пріоритет віддавався рослинам і тваринам, які мали особливе значення для людини, тобто переважав антропоцентричний тип мислення. У II половині XIX ст. учені, педагоги, просвітителі стали підкреслювати роль природничих знань у якій формують моральні якості особистості, які регулюють поведінку у природі. Видатний вітчизняний педагог К. Ушинський (1824–1871 рр.) у своїх працях він обґрунтовував глибокий виховний вплив природи на дитину, її позитивний вплив на психіку дітей, на всебічний розвиток у процесі спілкування із нею. "Логіка природи є найдоступнішою для дітей логікою – наочна, незаперечна. Саме будь-який новий предмет дає можливість тренувати розум порівняннями, вводити нові поняття в галузь уже набутих, підводити вивчені види під один рід" [9, с. 114]. Посібники, за якими діти повинні вивчати природознавство, повинні бути добре підготовленими. З різкою критикою виступав К. Ушинський проти підручників, які показують учням природничі науки з "самого сухого їх боку, з боку безкінечних ділень і підрозділів, знайомлять дітей не з природою, а з тим масштабом, який створили люди для вимірювання природи. Ці рутинні підручники лише засушують шкільну науку і нічого, крім неприязні до неї, у учнів не викликають. Зовсім інше почуття в учнів збуджують підручники К. Ушинського "Дитячий світ" і "Рідне слово" [5, с. 120].

Відомий вітчизняний педагог-природник О. Герд (1841–1888 рр.) обґрунтовував значення природничих наук у системі навчальних предметів і їх роль в шкільній освіті. Саме він увійшов в історію науки як основоположник наукової методики викладання природознавства. Він вважав, що природознавство повинно не лише вчити, але й виховувати, і в першу чергу виховувати світогляд, який відповідає сучасному стану природничих наук. Ця хитка система викладання природознавства органічно

пов'язувала зміст навчальних предметів з формами і методами викладання, завдання природознавства – з його виховними цілями.

Д. Кайгородов (1846 – 1924 рр.) на початку ХХ ст., при організації екскурсій у природу ставив виховну мету: розкриття закону дивовижної доцільності в природі. В. Половцов підкреслював усвідомлену, цілеспрямовану роботу педагогів умовою формування моральності особистості в процесі природничої освіти. Професор Б. Райков (1880–1966 рр.) на величезному виховному значенні природознавства наголошував і зазначав, що "природознавство багатьма видами своїх робіт у школі сприяє вихованню самостійності, ініціативи, плановості в роботі; викликає любов та інтерес до рідної природи, бажання вивчати її і навіює повагу до великих діячів і подвижників науки" [7, с. 266]. Він відзначав: "Ознайомлюючись із природою не з книг, а шляхом безпосереднього зближення з нею на екскурсіях, на практичних роботах в лабораторії, в живому куточку і т. д., учні відкривають у ній багато такого, чого вони раніше не помічали. Вони вдивляються в красиві форми, в гармонійні поєднання, дізнаються про причинні зв'язки між далекими, здавалося б, явищами і т. д. Робота в цьому напрямі привчає помічати сховану в природі красу навіть в некрасивих, з першого погляду, речах і насолоджуватися тією злагожденістю і стрункістю, яка характеризує життя природи. Саме таким шляхом розвивається естетичне почуття, збуджується інтерес і любов до природи, що складає найважливішу сторону виховання"[7, с. 268].

Виховний потенціал навчальних предметів потрібно розглядати з позицій нових цілей і нового змісту освіти. Узагальнюючи усі вимоги, завдання і цілі освіти, виховання, можна зробити висновки, що в сучасному світі необхідне забезпечення компетентності особистості учня. Сучасна школа повинна сформувати активну, творчу особистість, виробити у випускників уміння орієнтуватися в інформаційних потоках, освоювати нові технології, самонавчатися, поглиблюючи і розширюючи набуті раніше знання.

Профільний компонент методичної системи формування в учнів наукової картини світу передбачає у процесі навчання природничих наук формування духовно-морального світу учнів як необхідної складової наукової картини світу. Вчитель може використовувати в навчальному процесі різні методи й засоби виховання особистості. В процесі формування у школярів фізичних, хімічних, біологічних, географічних і екологічних знань, при освоєнні учнями природничо-наукового методу пізнання необхідний акцент на виховання емоційно-ціннісного ставлення до природи, почуття відповідальності за розвиток біосфери, за екологічне благополуччя планети. У процесі навчання природничих наук доцільно розвивати в учнів естетичне ставлення до об'єктів природного середовища, розширювати досвід практичної екологічно значущої діяльності, в тому числі у позаурочний час.

Точним є твердження, що немає такого предмета, який не мав би виховного впливу. Так, Н. Ачкасова, аналізуючи патріотичне виховання на уроках математики і фізики, відзначає, що "учитель математики не лише доводить теореми, але й розглядає ілюстративні приклади, наповнені життєвим змістом. Завдання на уроках з фізики здатні містити корисні відомості, які відносяться до території країни, її населення [1].

Географії належить особливо велика роль у вихованні в учнів патріотизму, гордості за свою Батьківщину, почуттів поваги до інших народів, різних країн. На заняттях з географії розкриваються взаємозв'язки між людиною (суспільством) і природою. Географічні екскурсії, туристичні походи, подорожі виховують у учнів такі цінні якості, як почуття дружби і колективізму, привчають до взаємної допомоги і підтримки. Вони розширюють світогляд, закріплюють і поглиблюють знання, здобуті в школі, дають можливість ознайомити дітей з історією Батьківщини, її природними скарбами, народними звичаями, традиціями, залучають їх до проведення різноманітних досліджень та спостережень.

Фізика є своєрідним фундаментом наук про природу. Розмірковуючи над проблемою естетичного виховання на уроках фізики, Д. Макарова та В. Одінцов відзначають: "Пошуки ефективних шляхів викладання фізики приводять до думки про необхідність викладати цікаво, включати матеріал, що здатний захопити, викликати емоційний, творчий стан учня; елемент захопленості повинен бути присутній на уроці постійно, бо у початковий період вивчення предмета закладається інтерес до нього на довгі роки, а можливо, на все життя". Вчитель сам знаходить у своєму предметі такі сторони, які здатні задовольнити естетичні потреби молоді. Отже саме такий підхід до викладання фізики як науки дає позитивний ефект: учень із задоволенням пізнає закони природи, розв'язує складні задачі і виховується естетично, на красі явищ, формул, законів. За обставин цікавого підвищується інтерес до вивчення фізики, і це стосується навіть учнів, що до предмета "фізика" відносилися зневажливо, без зацікавленості" [6].

Є і великі виховні можливості предмет хімія. Завдяки своїй специфіці, розмаїттю матеріалу, форм, методів, прийомів навчання хімія вдало поєднує вирішення як завдань навчання і розвитку, так і виховання учнів. До блоку природничих дисциплін хімія має можливості впливу на виховання учнів, доповнюючи їх уявлення про картину навколишнього світу, акцентує увагу на зв'язку матеріалу, що вивчається з реальними об'єктами. Якщо вчитель на уроці успішно розкриває і використовує виховний і розвивальний потенціал свого предмета, в учнів формуються всі необхідні компетентності, що й служать кінцевим орієнтиром у роботі системи освіти [3].

Як вказувалося вище, будь-який урок має величезний виховний потенціал, і тому на сучасного педагога покладається велика відповідальність, щоб правильно його побудувати. В різних формах через зміст природничих дисциплін може проводитись позакласна виховна робота з учнями: проведення тижнів конкретних предметів у школі; проведення шкільних олімпіад з предметів природничого циклу; участь у всеукраїнських конкурсах з предметів; участь у районних і обласних олімпіадах з предметів;

проведення конкурсів рефератів і захист проектів з історії відкриттів у галузі біології, географії, математики, інформатики, фізики і хімії; проведення конференцій з історії природничих наук та інше.

Зміст курсу «Природничі науки» 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.

Зміст навчального предмету «Природознавство» розподіляється за роками навчання таким чином [19]:

10 клас

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

Розділи: I. Вступ. Еволюція природничо-наукової картини світу; II. Фізико-астрономічний модуль; III. Хімічний модуль; IV. Біолого-екологічний модуль; V. Узагальнення знань.

Інтегративний характер змісту предмету природничі науки забезпечується введенням як у навчальну програму, так і підручники, комплексу доцільно підібраних астрономічних та фізичних, біологічних, екологічних, фізико-географічних, хімічних узагальнених фактів, понять, законів, теорій. При формуванні природничо-наукової картини світу у процесі вивчення такого доцільно підбраного змісту навчального предмету, учні зосереджують увагу на змісті одного компоненту знань про природу, засвоюють його цілісно, не витрачаючи енергії на переорієнтацію мислення з одного предмета на інший, тобто, введення такого доцільно підбраного інтегративного змісту долає калейдоскопічність багатопредметності. З цього можна зробити висновок, що навчальному

процесі реалізується загальноприродничий компонент, в першу чергу, природничо-наукова картина світу (ПНКС), загальні закономірності природи, фундаментальні природничі ідеї, на основі яких інтегруються всі елементи знань компонентів освітньої галузі «Природознавство» [29].

У ході експерименту довелося поспілкуватися з іншими вчителями, з інших шкіл, за для користі для себе. З досвіду експериментальних шкіл можна зазначити, що в I півріччі (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 півріччі вчителі проводять за домовленістю, спільно, за допомогою розробленого авторами програми методичного посібника.

Доступність для учнів старшої школи і доцільність застосування для інтеграції змісту природознавчих знань названих вище скрізних понять перевірялися експериментально в школах країни [25].

У курсі дотримано наступність у формуванні цілісності знань про природу між початковою, основною та старшою школами.

Програмою передбачено розпочати вивчення природознавства у 10 класі із загально-природничого модулю «Основні поняття природознавства та методи природничо-наукового пізнання», який є узагальненням знань про природу, набутих в основній школі, і дає можливість розкрити мету вивчення природознавства в профільній школі (як запропоновано і використано такою методикою в ході експерименту) . 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 природничо-наукову 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 [33].

Кожний модуль є мінікурсом, який включає основні поняття, знання, вміння, цінності відповідно до освіти, передбачені щодо компонентів освітньої галузі «Природознавство», лабораторні роботи, уроки в довкіллі, проекти (фізико-астрономічний, хімічний, біолого-екологічний, вивчення курсу в 10 класі географічним модулем, який має значний інтегративний потенціал). 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, біолого-екологічного [10].

Природу неможливо вивчати по підручнику, особливо для гуманітаріїв, у яких переважає образне мислення. У курсі реалізується система «уроків у довкіллі», які проводяться поза межами шкільного приміщення (на екологічній передбачені щодо компонентів освітньої галузі «Природознавство», лабораторні роботи, уроки в довкіллі, проекти. Лабораторні роботи і проекти вчителі можуть змінювати відповідно до матеріальної бази школи.

Рекомендації щодо заохочування учнів під час виконання проектів, моделювання образу природи до використання комп'ютера, ілюстрацій, художніх творів. З методикою роботи з учнями під час моделювання ними образу природи можна ознайомитись в методичному посібнику, розробленому авторами проекту [21].

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. Досвід проведення підсумкових конференцій показав велику зацікавленість учнів у соціальному визнанні їхньої роботи.

Досвід також показав, що зміст інтегрованого курсу має відповідати змісту освітньої галузі «Природознавство», оскільки значна частина випускників-гуманітаріїв складають ЗНО і вступають до технічних закладів вищої освіти.

2 МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ УЯВЛЕННЯ ПРО НАУКОВУ КАРТИНУ СВІТУ В КЛАСАХ ГУМАНІТАРНОГО ПРОФІЛЮ

2.1 Методична система формування уявлення в учнів про наукову картину світу у процесі навчання природничих наук

Як вже зазначалося у п. 1.1, головною метою дослідження є формування в учнів уявлення про природничо-наукову картину світу (ПНКС) та природничо-наукової компетентності, уявлень про роль і місце людини в природі, засвоєння ними основних понять природознавства, що складають ядро знань про природу, на створення особистісно-значимої системи знань – образу природи як основи життєствердного образу світу. Так, щоб на базі широкої інтеграції знань, сформувати 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 [11].

Методична система формування уявлення про наукову картину світу в учнів у процесі навчання природничих наук складається з таких компонентів: цілей, змісту, форм, методів і засобів формування цього поняття.

Цілі навчання природничих наук спрямовані на подальше формування світогляду, розширення розуміння широкого спектру наукових ідей астрономії, біології, географії, економіки, фізики і хімії у цілісному пізнанні природи.

Цілі загальної освіти визначаються на основі соціально-особистісного підходу. Він передбачає передачу соціального досвіду і формування певних якостей особистості. Соціальні цілі визначаються інтересами держави і гарантуються її політикою. Соціальні зміни призводять і до зміни цілей освіти.

Цілі навчання природничих наук у класах гуманітарного профілю подані в програмі інтегрованого курсу для 11 класу (рівень стандарту). Зокрема, стосовно теми роботи:

- сформувати в учнів системні знання, 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;

- оволодіння навичками, 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) [40].

Формування природничо-наукової компетентності неможливо без опанування учнями цілісної системи науково-природничих знань та способів їх ефективного і творчого використання у подальшій життєвій діяльності. Компетентність без знань неможлива, тому системотвірним елементом природничо-наукової компетентності є система знань, поведінкові навички й уміння, що закладаються змістом шкільної, зокрема й природничої освіти.

Окремі вчені-педагоги під терміном "форма організації навчання" розуміють класноурочну та інші системи навчання: урок, екскурсію, семінар, практичні заняття, екзамени, заліки, фронтальну, групову, індивідуальну організацію навчання. Для певного упорядкування множини перерахованих об'єктів запропоновано різні підходи до їх диференціації. Так, М.М.Скаткін, І.Я.Лернер, В.К.Дяченко виділяли загальні (фронтальна, групова, індивідуальна) та конкретні (урок, семінар, екскурсія, практичне заняття тощо) організаційні форми навчання; І.Т.Огородников розрізняв форми організації навчальної роботи (урок, семінарські заняття, факультативи) та фронтальні, групові й індивідуальні заняття в системі уроку; а Г.І.Щукіна -

форми організації навчання (урок, домашня робота, семінар, практикум тощо) та форми організації навчально-виховної діяльності учнів на уроці (фронтальна, групова, індивідуальна) [20]. При цьому деякі вчені-педагоги, зокрема М.І. Махмутов, вважають, що в педагогіці існує необхідність вказувати на відмінність двох термінів: "форма навчання" і "форма організації навчання". "Форма навчання" означає колективну, фронтальну та індивідуальну роботу учнів на уроці, а "форма організації навчання" — будь-який вид заняття – урок, предметний гурток тощо [14]. Отже є такі форми навчання:

1. Урок (основна організаційна форма навчання).
2. Лекція: вступна; інформативна; конкретизації і поглиблення знань; узагальнююча; систематизуюча; проблемна; оглядова; підсумкова.
3. Семінар: конкретизації і поглиблення знань; узагальнення знань; ґрунтовного опрацювання окремих тем курсу фізики; інтеграції і систематизації знань.
4. Практичні заняття: тренувальні вправи; розв'язування задач.
5. Лабораторні заняття.
6. Фізичний практикум.
7. Конференції; науково-теоретичні; науково-практичні; проблемні; узагальнюючі; заключно-підсумкові.
8. Екскурсії: вступні; практичні (оволодіння практичними вміннями); методологічні (оволодіння методами наукового дослідження); науково-дослідницькі; узагальнюючі; оглядові; комплексні.
9. Колоквіуми.
10. Заліки.
11. Олімпіади.
12. Консультації: групові; індивідуальні; тематичні; проблемні; ситуативні (епізодичні); постійні.
13. Контрольна робота.
14. Іспити.

15. Дидактичні ігри: загальноосвітні (рольові, ситуативно-рольові, імітаційні); професійні (ділові) ігри (рольові; ситуативно-рольові, імітаційні, організаційно-діяльні).

16. Домашня навчальна робота учнів.

Основна конкретна форма навчання природничих наук – урок, а з організаційних форм навчання традиційними є групова, парна та індивідуальна форми, якими в основному обмежується процес навчання в більшості шкіл і вищих навчальних закладів. Найбільш важливою формою формування уявлення учнів гуманітарних класів про наукову картину світу є урок систематизації і узагальнення знань.

2.2 Подання елементів наукової картини світу у змісті предмета «Природничі науки»

Поняття НКС належить до числа провідних категорій, що грають вирішальну роль в сучасному науковому пізнанні. Сама НКС, як результат розвитку науки і соціальної практики, - складне системно-організоване утворення, в якому виявляється роль світоглядно-методологічних принципів наукової філософії. Вона є фундаментом, на якому здійснюється систематизація та інтеграція наукових знань і обґрунтовується внутрішня єдність усіх галузей науки. В рамках НКС виробляється цілісне уявлення про світ - істотні риси його будови, властивості і закономірності розвитку.

Ми вбачаємо такі напрями формування у учнів гуманітарних класів сучасної НКС: вивчення еволюції НКС (механістична КС; електродинамічна КС; квантово-польова КС); розгляд сучасних напрямів природничих наук; знайомство з методами наукового пізнання; вивчення характерних рис сучасної НКС.

Основними принципами *механістичної картини світу* є деїзм, атомізм, редукціонізм та детермінізм. Важливо підкреслити, що незважаючи на

природоцентристське трактування людини, матеріалісти Нового часу вважали, що людина не випадає з механістичного, строго влаштованого Всесвіту, а трактується теж як машина, тільки більш складна.

Історія людства знає дві глобальні наукові революції: XVI – XVII і XIX – XX ст., які привели до кардинальної зміни уявлень про фундаментальні основи світобудови й відповідно ФКС. Перша з них була революційним стрибком передусім у науках, що вивчають механічну форму руху матерії. У результаті відбулося зародження класичного природознавства, яке, у свою чергу, створило так звану механістичну картину світу (МКС). Її становлення відбувалося під впливом атомістичних уявлень стародавніх філософів (Демокрит, Епікур, Лукрецій) та провідних ідей епохи Відродження: матеріальної єдності світу, причинності, експериментального обґрунтування, математичного опису природних явищ. Фундамент МКС закладався працями Леонардо да Вінчі, Коперника, Кеплера, Гассенді, Декарта, Гюйгенса та ін. Проте найбільший внесок у її становлення зробили Галілей і Ньютон. Основу першої фізичної теорії, що виникла у межах МКС (класичної механіки) складає фундаментальна ідея атомізму, згідно з якою матерія є ієрархічною сукупністю дискретних неподільних елементів – атомів. Саме вони є "цеглинами" світобудови [27]. Усі 110 види руху зводилися до механічного переміщення тіл в абсолютному просторі й часі, що не залежать від матерії; стан тіла трактувався як однозначно визначений його початковим положенням; інерція є вродженою властивістю тіл, а їх взаємодія може відбуватися як при безпосередньому контакті, так і на відстані (тяжіння); визнавалася лише одна взаємодія – гравітаційна, яка відбувається крізь простір миттєво, без будь-яких посередників (ідея дальності за Ньютоном). Отже, світ у механістичній картині був побудований на єдиному фундаменті – законах механіки і теорії гравітації Ньютона. Успіх механіки Ньютона значною мірою сприяв абсолютизації МКС. Основні елементи МКС наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Механістична картина світу

МЕХАНІСТИЧНА КАРТИНА СВІТУ		
вихідні філософські ідеї	основні поняття	основні принципи
класичний атомізм і механіцизм	матерія – сукупність неподільних абсолютно твердих частинок; рух – механічне переміщення частинок в абсолютному просторі й часі; фізичне поле (ефір) – допоміжне поняття; маса – міра інертності й тяжіння; сила – міра взаємодії тіл; взаємодія – причина руху та його зміни, інерціальна система відліку, траєкторія та ін	відносності Галілея; дальності; суперпозиції; причинності й детермінізму Лапласа; збереження.
"Хто не знайомий із законами механічного руху, той не може пізнати природи" (Г.Галілей); "Усе моє життя було одним тривалим роздумом природи механічних явищ"(І.Ньютон)		

Усі фізичні процеси та явища в ній зводилися до механічного руху і взаємодії тіл, без розсіювання енергії згідно чітких причинно-наслідкових зв'язків (механічні процеси є оборотними, людський фактор, випадковість і хаос в принципі виключалися). Протягом XVIII ст. створюється математичний апарат класичної механіки на базі диференціального й інтегрального числень. Мопертюї, Д. Бернуллі, Даламбер, Ейлер, Клеро, Лагранж, Лаплас, Гамільтон та Якобі – розвинули й розширили ідеї Ньютона, надавши їм форму лінійних диференціальних рівнянь. Розробку аналітичних методів механіки завершили У. Гамільтон, запропонувавши варіаційний принцип найменшої дії та відповідний формалізм, і Ж. Лагранж, який на основі принципу можливих переміщень отримав у 1788 р. рівняння руху системи в узагальнених координатах. Зі створенням математичного апарату класичної механіки пов'язане її становлення як першої фундаментальної наукової теорії, про важливість якої Л.Больцман згодом писав: "Класична механіка – це фундамент, на якому побудовано всю будівлю теоретичної фізики, це коріння, з яких вийшли всі інші гілки цієї науки" [1, с.41]. На

підґрунті МКС почали стрімко розвиватися техніка і технології, швидко збільшувалася кількість знань. У ХІХ ст. методи механіки були поширені на область теплових явищ, електрики і магнетизму, оптики. Однак нові фізичні теорії того часу не могли бути зведені до універсальної концепції механістичного світобачення. Так, поряд з розглядом системи матеріальних точок, що повністю відповідала корпускулярним уявленням про матерію, довелося ввести поняття суцільного середовища, пов'язаного по суті вже з континуальними уявленнями про матерію. Для пояснення світлових явищ вводилося поняття ефіру (особливої невагомої матерії/рідини), теплові явища пояснювали за допомогою теплоруду, підлягала критичному аналізу ідея дальності. Особливі труднощі виникли у зв'язку з поясненням сутності електромагнітних явищ. Спроби побудувати теорію електромагнітних взаємодій на основі механічних уявлень виявилися 111 безуспішними, тому назривала необхідність перегляду вихідних філософських ідей про навколишній світ. Елементи нової ФКС почали складатися ще в надрах МКМ у зв'язку із вивченням електромагнітних явищ (роботи Кавендіша, Кулона, Ома, Ерстеда, Ампера, Вебера, Неймана, Деві, Араго, Біо, Савара та ін.). Основи нової електромагнітної картини світу (ЕМКС) були закладені працями М. Фарадея і Дж.Максвелла, які, розробляючи теорію електромагнітних явищ, керувалися новими філософськими ідеями: континуальні уявлення про матерію, близькодії та матеріальності електромагнітного поля. Хоча концепція ефіру, поняття суцільного середовища створювали передумови до появи поняття фізичного поля, останнє сформувалося й закріпилося у фізиці тільки після того, як Фарадей, відкривши у 1831 р. закон електромагнітної індукції, використав для побудови нової картини світу континуальні уявлення про матерію. На думку вченого, навколишній світ – це електродинамічна система заряджених частинок, що взаємодіють між собою уздовж силових ліній за допомогою електромагнітного поля відповідно з принципом близькодії. На основі таких уявлень Максвелл побудував нову фундаментальну теорію – класичну

електродинаміку, основу якої склали відомі рівняння в диференціальній та інтегральній формах, що узагальнювали всі основні закономірності електромагнітних явищ. У рамках цієї теорії ним було введено нове поняття "струм зміщення", дано визначення електромагнітного поля та висунуто гіпотезу про електромагнітну природу світла (на основі збігу значень швидкості світла за результатами дослідів Фізо-Фуко та швидкості поширення електромагнітних хвиль). Фундаментальні ідеї Фарадея-Максвелла викликали справжній переворот у фізиці другої половини ХІХ ст. Матерія існує у двох формах – речовина і поле, між якими є непрохідна грань: речовина не перетворюється в поле і навпаки. На відміну від речовини, яка є дискретною, поле є безперервною субстанцією, що може передавати взаємодію із швидкістю світла. Відомі два види поля – електромагнітне і гравітаційне, як результат, у природі існують два види фундаментальних взаємодій. Електромагнітна взаємодія пояснює не тільки електричні і магнітні явища, але й інші – оптичні, хімічні, теплові. У результаті практично все в природі зводиться до електромагнетизму (ззовні сфери його впливу залишалося лише тяжіння). Якщо в часи розквіту МКС робилися спроби звести електромагнітні явища до механічних процесів в особливому середовищі (світловому ефірі), то тепер вже прагнули, навпаки, вивести закони руху частинок з електромагнітної теорії. Досліди О.Хевісайда, Г.Герца, О.Столетова, П.Зілова, М.Шіллера, Р.Коллі, П.Лебедева сприяли не тільки підтвердженню, але й розвитку і поглибленню основних положень теорії електромагнітного поля. Ігнорування дискретної атомістичної природи речовини згодом приводить електродинаміку до цілого ряду протиріч, які частково знімаються класичною теорією електропровідності Друде-Лоренца (або мікроскопічної електродинаміки), що поєднувала дискретність електричних зарядів та об'єктивну реальність електромагнітного поля. Кульмінації ЕМКС досягла після створення А.Ейнштейном спеціальної теорії відносності (СТВ), у рамках якої була обґрунтована відносність просторово-часових властивостей матерії [6].

Простір і час стали розглядати як єдиний чотирирівимірний континуум, що більш адекватно відображає континуальність матерії. Завершення ЕМКС пов'язано зі становленням загальної теорії відносності (ЗТВ) та розробкою Г.Мінковським псевдоевклідового простору з елементами векторного і тензорного аналізу. У таблиці 2.2 наведені основні елементи ЕМКС.

Таблиця 2.2 - Електромагнітна картина світу

ЕЛЕКТРОМАГНІТНА КАРТИНА СВІТУ		
Вихідні філософські ідеї	Основні поняття	Основні принципи
континуалізм	континуальність матерії; матеріальність фізичного поля; фізична відносність простору і часу; континуальність руху; поперечність електромагнітних хвиль; маса – міра інертності, тяжіння й повної енергії тіла; електричний заряд і струм, напруженість і потенціал, ЕРС, магнітна індукція та ін.	відносності Галілея-Ейнштейна; близькодії; інваріантності швидкості світла; еквівалентності інертної та гравітаційної мас; відповідності між механікою та електродинамікою; причинності.
<p>"Матерія присутня усюди, і немає ніякого проміжного простору, не зайнятого нею" (М.Фарадей);</p> <p>"Електромагнітні явища можна пояснити властивостями поля, що оточує наелектризовані й намагнічені тіла" (Дж.Максвелл);</p> <p>"Для сучасного фізика електромагнітне поле настільки ж реально, як і стілець, на якому він сидить" (А.Ейнштейн)</p>		

Картина світу, яку побудували фізики XIX ст., на перший погляд мала вигляд повністю завершений і майже бездоганний, такий, що, за словами Г.Кірхгофа, вже не містить нічого невідомого й невідкритого. Залишалися лише деякі незначні питання: проблеми теплового випромінювання, фотоефект та негативний результат дослідів Майкельсона-Морлі з виявлення світлового ефіру. Проте розвиток фізики на межі XIX – XX ст. показав, що й ЕМКС носить обмежений відносний характер. Континуальні уявлення про матерію не узгоджувалися з новими дослідними фактами, що підтверджували

дискретність її багатьох властивостей: заряду, спектра мас елементарних частинок, випромінювання; не вдавалося пояснити стійкість атомів та їх спектральних характеристик, рентгенівське випромінювання, радіоактивність та ін. Незвичним для вчених було проникнення у фізику випадковості та статистичних (імовірнісних) ідей. Створилося враження, що руйнуються фундаментальні закони природи. Почали ставитися під сумнів основоположні принципи фізики: закон збереження енергії, другий закон термодинаміки та ін. Цей період, який А. Пуанкаре назвав кризою фізики, ознаменував початок другої наукової революції. Виникла необхідність у створенні нової картини світу, в якій корпускулярні та континуальні уявлення про матерію не абсолютизувалися й протиставлялися, а поєднувалися між собою [24, 26].

Згідно сучасній квантово-польовій картині світу матерія, Всесвіт загалом і у всіх його елементах не можуть існувати поза розвитком. Вкоріненість в нинішній науковій картині світу уявлення про загальний характер еволюції є її головною відмінною рисою. Теорія Великого вибуху показує, що Всесвіт нестаціонарний, він має початок у часі та еволюціонує. Цю 14-мільярдолітню еволюцію вчені послідовно намагаються реконструювати. Концепція Великого вибуху вказала на історичну послідовність появи у Всесвіті різних елементів, тобто ідея еволюціонізму прослідковується і в хімії. В періодичній системі елементів Менделєєва зафіксована не тільки структурна впорядкованість хімічних елементів, але і реальна історія їх появи. В наявності абсолютно очевидний відбір хімічних елементів, властивості яких (міцність і енергоємність утворюваних ними хімічних зв'язків, легкість їх перерозподілу і т. п.) «дають перевагу» при переході на більш високий рівень складності і впорядкованості речовини. Сучасний еволюціонізм у наукових дисциплінах біологічного профілю постає як багатопланове вчення, веде пошук закономірностей і механізмів еволюції відразу на багатьох рівнях організації живої матерії: молекулярному, клітинному, організменному, популяційному.

Основні елементи нової *квантово-польової картини світу* (КПКС) стали складатися на початку ХХ ст. у працях М.Планка, А.Ейнштейна і Н.Бора, а її побудова пов'язана, у першу чергу, з роботами Л. де Бройля, Е.Шредінгера, В.Гейзенберга, П.Дірака, М.Борна, В.Паулі та ін. Безпосередній перехід від ЕМКС до КПКС був пов'язаний з появою гіпотези М.Планка про квантування природних процесів (1900 р.) та розробкою на її основі А.Ейнштейном у 1905–1907 рр. квантової теорії випромінювання, який розглядав останнє як матерію, що має квантову, фотонну структуру. Наступним етапом на шляху становлення КПКС стали постулати Бора (1913 р.), що "врятували" планетарну модель атома Резерфорда, і гіпотеза де Бройля (1924 р.) про хвилі матерії. Основні елементи КПКС наведені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 - Квантово-польова картина світу

КВАНТОВО-ПОЛЬОВА КАРТИНА СВІТУ		
Вихідні філософські ідеї	Основні поняття	Основні принципи
синтез атомізму та континуалізму	квант дії; дискретність випромінювання і фізичних станів; єдність корпускулярно-хвильових властивостей матерії; хвильове рівняння для частинок; фізичні поля – сукупність квантів; обмінний характер взаємодії та ін	квантування; співвідношення невизначеностей; доповнювальності; відповідності; принцип Паулі; симетрії.
<p>"З появою кванта дії у фізиці наступила нова епоха, бо в ньому закладено щось до того часу нечуване, що радикально змінить наше фізичне мислення" (Н.Бор);</p> <p>"Сьогодні в науці я йду проти течії, але скоро напрямок потоку зміниться" (Е.Шредінгер); "Атоми та елементарні частинки утворюють скоріше світ тенденцій або можливостей, ніж світ конкретних речей і фактів, до яких ми звикли"(В.Гейзенберг)</p>		

Період становлення КПКС завершується розробкою хвильової (Е.Шредінгер) і матричної механіки (В.Гейзенберг), тотожність яких згодом була підтверджена М.Борном і фон Нейманом у рамках більш загальної теорії гільбертового простору та діючих у ньому операторів.

Найважливішою особливістю КПКС стала зміна загальної структури теоретичного знання, його абстрактних моделей і способу опису фізичних явищ. Її основні положення: копускулярно-хвильовий дуалізм матерії; статистичний (імовірнісний) характер законів мікросвіту мова ймовірності стає нормою при описі фізичних явищ як мікро-, так і макросвіту; стабільні елементарні частинки – це виняток, правилом є їх нестабільність, взаємозалежність і взаємоперетворення, що регулюються правилами заборони; спільним для всіх фундаментальних взаємодій є їх обмінний характер носії взаємодії вважаються істинно елементарними; світ фізичних процесів є втіленням єдності гранично малого і гранично великого – близькодії в мікросвіті та далекодії у Всесвіті; принципова неможливість відокремлення спостерігача від об'єкта досліджень та ін. Квантова механіка дозволила зрозуміти багато властивостей твердих тіл, послідовно пояснити такі явища, як феромагнетизм, надпровідність, надплинність, виявити механізм термоядерних реакцій, природу деяких астрофізичних об'єктів та ін. [25].

Найбільш ефективними формами є послідовне узагальнююче вивчення основних понять і систем природничих наук (атом, молекула, періодична система елементів Д. Менделєєва, еволюційна теорія Дарвіна та ін.), урок систематизації та узагальнення знань, узагальнюючі огляди, що містять інформацію про історію та сучасні досягнення природничих наук, виконання учнями проектів, мультимедійна лекція, семінарське заняття.

Квантово-польова, або як її називають інакше, квантово-релятивістська, картина світу зараз лише проходить стадію становлення. З розвитком науки до неї додаються нові теорії, нові гіпотези, і можливо, зазначені недоліки будуть усунені і з'являться відповіді на існуючі питання.

2.3 Методика формування в учнів уявлення про наукову картину світу у процесі навчання природничих наук

Методика формування в учнів старшої школи цілісності знань про природу, образу природи, природничо-наукової компетентності та формування уявлень учнів про ПНКС спирається на методику курсу основної школи. Проте необхідно зазначити що:

- у методиці навчання природничих предметів у старшій школі доцільним є дидактичний принцип сутнісної інтеграції всіх елементів змісту природничо-наукової освіти на основі загальних закономірностей природи;

- втілення в навчальному процесі старшої школи методики цілісної природничо-наукової освіти має включати на рівні стандарту всі компоненти освітньої галузі; - система методів та форм навчання спрямовує навчальний процес на формування в старшокласників уявлень ПНКС, екологічного образу природи, природничо-наукової компетентності, високих рівнів розуміння навчального матеріалу щодо знань про природу;

- природничо-наукова освіта учнів старшої школи зумовлює особистісну орієнтованість навчання, формує в учнів життєствердний образ світу, обумовлює екологічну взаємодію з етносоціоприродним середовищем життя [20].

Методика цілісної природничо-наукової освіти підвищує рівень цілісності знань про природу учнів старшої школи, поглиблює розуміння навчального матеріалу і забезпечує високі рівні розвитку інтелекту учнів, оволодіння природничо-науковою компетентністю і науковим мисленням. Для формування цілісності образу природи та ПНКС в учнів старшої школи можна використовувати традиційні і специфічні методи навчання. З поміж останніх головними є методи структурування й обґрунтування знань на основі фундаментальних і специфічних законів природи, узагальнення й інформатизації знань з їх допомогою. В таблиці 2.4 показаний зв'язок

перелічених методів і прийомів із принципами формування уявлень про ПНКС.

Таблиця 2.4 - Зв'язок методів і прийомів з принципами формування уявлень про ПНКС

Принципи	Методи і прийоми
Структурність знань	Встановлення системності знань, опора на уявлення підпорядкування законів; встановлення основного в темі, розділі, курсі; на основі уявлень про фундаментальних та специфічних законів природи структурувати навчальний матеріал; виокремлення головного, аналіз через синтез
Ідейний наскрізний взаємозв'язок знань	Узагальнення і систематизація знань природничих предметів на основі фундаментальних закономірностей природи, які виражаються узагальненими природничо-науковими ідеями збереження, спрямованості процесів та їх періодичності в природі, на основі ядра природничо-наукових знань, установлення міжпредметних зв'язків, їх системи на основі узагальнених ідей
Інформатизація знань про природу	Використання інформаційно-комунікативних технологій для одержання інформації про знання тем, розділів, курсів природничих дисциплін, упорядкованої на основі специфічних і фундаментальних законів
Безперервність знань	Обґрунтування знань за допомогою загальних законів природи, виявлення в цьому процесі внутрішньо предметних і міжпредметних зв'язків методами обґрунтування й аксіоматизації знань
Діалектичний підхід до встановлення структури навчального матеріалу	Перетворення інформації задля стислості її вираження, моделювання за допомогою знаків, виділення головних і другорядних понять; установлення зв'язків між елементами знань навчального матеріалу (внутрішні зв'язки) і міжпредметних зв'язків цих елементів знань (зовнішні зв'язки) з використанням специфічних і загальних законів природи, визначення місця основоположних знань у ПНКС методами структурування

Методи і прийоми формування ПНКС у процесі навчання зумовлюють не тільки цілісність знань, але і міцність базових знань про природу, тому що засновані на багаторазовому використанні фундаментальних

закономірностей природи і ядра природничо-наукових знань. Часткові закони багато разів пояснюються за допомогою фундаментальних закономірностей, а знання про явища, факти — за допомогою специфічних, часткових законів і через них — на основі загальних закономірностей. У цьому розумінні загальні закономірності можна прийняти за аксіоми природничо-наукових шкільних знань, тому що за допомогою їх доводиться істинність цих знань. Проектування процесу формування в учнів старшої школи уявлень про ПНКС, спирається безпосередньо на цей процес в курсі основної школи, дає змогу ще більше розкрити можливості досягнення світоглядної мети на матеріалах курсів природничих предметів кожного класу. При педагогічному проектуванні процесу формування в учнів старшої школи уявлень про ПНКС також важливо дотримуватись принципів та завдань, які стоять перед учителем. Подальше знайомство учнів з різними філософськими ідеями, принципами прояву цих ідей на конкретних прикладах у природних процесах та явищах, продовжуватиме і надалі формувати в учнів старшої школи світоглядні уявлення та уявлення про ПНКС. Якщо актуалізацію світоглядних знань і переконань у процесі практичної діяльності учнів з оволодіння навчальним матеріалом проводити якомога частіше, то формування елементів наукового світогляду і формування уявлень ПНКС буде значно успішнішим, вважає М. Растьогін [76]. Обов'язковим є узагальнення та структурування знань, яке пов'язане з розподілом об'єктів по групах за певними ознаками (класифікація), встановлення причинно-наслідкових зв'язків між фактами, явищами та величинами, виділення основних ознак величин або явищ, виділення складових частин або компонентів для об'єкту або системи. Структура навчального матеріалу повинна бути такою, коли кожен з попередніх рівнів є сходинкою до наступного. Опанування узагальнення на рівні ПНКС передбачає засвоєння досвіду зі здійснення структуризації навчальної інформації на рівнях фізичної, хімічної, біологічної картин світу, а цьому передують досвід, накопичений при вивченні явищ, законів, теорій відповідних природничих

дисциплін. На підставі зазначеного, формування в учнів старшої школи уявлень про ПНКС пов'язане з навчанням їх структуруванню на всіх наведених рівнях, також цей процес повинен бути послідовним і спиратися на формування уявлень учнів про ПНКС на рівні основної школи. Операції систематизації та узагальнення вимагають від учнів досить високого рівня розумових здібностей і глибокого знання матеріалу, який узагальнюється і систематизується, а оволодіння учнями цими операціями сприяє підвищенню засвоєнню навчального матеріалу, розвитку мислення, логічній грамотності. Значну допомогу у здійсненні цього процесу може надати карта формування уявлень про ПНКС в учнів старшої школи, яка наведена у вигляді таблиці (див. Додаток Б). Задача цієї карти показати послідовний процес формування в учнів старшої школи уявлень про ПНКС та визначити вимоги до знань та вмінь школярів на кожному етапі. В основу розробки структури методики формування в учнів старшої школи уявлень про ПНКС у процесі вивчення природничих дисциплін, були покладені наведені вище позиції стосовно змісту, процесу і вимог до організації навчальних процесів з фізики, хімії та біології, які орієнтовані на підготовку й формування в учнів старшої школи уявлень про ПНКС. Враховуючи наведену вище інформацію, нами складено модель методики формування в учнів старшої школи уявлень ПНКС, яка наведена в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 - Основні компоненти методики формування в учнів старшої школи уявлень про природничо-наукову картину світу

Структурні компоненти методики	Зміст кожного компоненту методики
Цільовий	Стратегічні цілі – формування уявлень про ПНКС в учнів старшої школи у процесі навчання природничим наукам дедуктивним та індуктивним методами. Тактичні цілі: – при вивченні розділів «Вступу» за допомогою дедуктивного підходу здійснити етап введення основних предметних компонентів; – при вивченні всіх наступних тем курсу фізики, хімії, біології 10-11 класів систематично здійснювати етап конкретизації та

Продовження таблиці 2.5

1	2
	<p>поглиблення основних елементів фізичної, хімічної, біологічної картин світу як складових ПНКС; – в останніх розділах предметів в 11 класі «Узагальнення» здійснити підсумкового узагальнення вивченого матеріалу у вигляді занять з тем «Предметні природничі картини» як складові частини ПНКС ; – під час всіх етапів формування уявлень про ПНКС розвивати в учнів старшої школи діалектичне мислення.</p>
<p>Процесуальний</p> <p>Змістовний</p>	<p>Форми організації діяльності учнів: – класно-урочна (індивідуальна, парна і групова форми);</p> <p>Методи організації діяльності учнів: – методи пізнання: дедуктивні та індуктивні, проблемно-пошукові, розвивальне навчання, залучення учнів до роботи з текстами, що мають філософський зміст, абстрагування, ідеалізація, моделювання; – методи управління: моніторинг рівнів засвоєння основних елементів ПНКС, (діагностика, аналіз, коригування); – методи контролю: тестування, анкетування, усне опитування. Засоби організації діяльності учнів – підручники з фізики, хімії, біології для 10-11 класів старшої школи рівня стандарту та науково-методична література; – наочні засоби навчання; – завдання на формування умінь виконувати розумові операції (систематизації, порівняння), на встановлення причиннонаслідкових зв'язків, на конкретизацію основних положень ПНКС. – місце фізичної, хімічної, біологічної картини світу в системі світоглядних знань; – структурні елементи фізичної, хімічної, біологічної картини світу; – поняття про матеріальність світу, види та форми існування матерії; – положення про всезагальний зв'язок явищ; – методи наукового пізнання, процес набуття наукових знань, еволюція наукової теорії та предметних картин світу; – поняття про наукові теорії, загальні філософські принципи ПНКС; – зміст навчального матеріалу старшої школи 4-х рівнів узагальненості (природні явища; загальні закони та теорії; фізична, хімічна, біологічна картини світу; ПНКС)</p>

Важливе місце у розробці моделей формування уявлень ПНКС посідають методи організації навчально-пізнавальної діяльності учнів. Серед методів організації навчально-виховного процесу нами були виділені когнітивні, креативні та організаційно-діяльнісні методи. Проектування процесу формування в учнів старшої школи уявлень про ПНКС дає змогу розкрити можливості досягнення світоглядної мети на матеріалах курсів фізики, хімії та біології 10 та 11 класів [20].

Вчитель буде в майбутньому розробляти педагогічні ситуації для кожного конкретного уроку і потім на основі запропонованих завдань проектуватиме процес формування уявлень, при цьому враховуючи особливості розвитку своїх учнів. Серед форм і рівнів проектування процесу формування уявлень ПНКС актуальними для нашого дослідження є структурна схема методики на основі цільового, змістовного та процесуального компонентів, яка включає проектування процесу формування уявлень фізичної, хімічної та біологічної картин світу в учнів старшої школи та завдання для учнів світоглядного характеру. Для формування елементів ХКС в курсі старшої школи в ході педагогічної практики використовувалися завдання на різних етапах уроків. Приклад: урок хімії, 11 клас, тема «Загальна характеристика металів», етап актуалізації, використано прийом «Гронування» (Рисунок 2.1).

Під час педагогічної практики в школі, для формування елементів БКС в курсі старшої школи, використовувалися різні завдання на окремих етапах уроків біології.

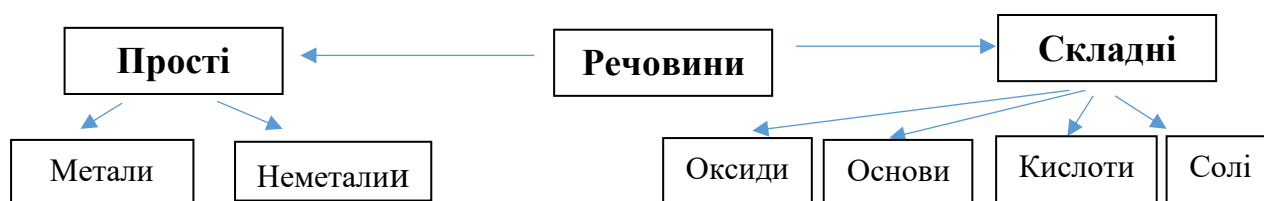


Рисунок 2.1 - Класифікація неорганічних речовин

Приклад, урок біології, 11 клас, тема «Екологічні сукцесії як процеси саморозвитку екосистем», етап актуалізації опорних знань, тестова перевірка знань.

Тести:

1. Встановіть відповідність опису зв'язку між популяціями видів і його типів.

- | | |
|--|-----------------------|
| 1. Утеплення нори борсуком за допомогою опалого листя; | А. Трофічний зв'язок; |
| 2. Поселення сокола в покинутому гнізді ворона; | Б. Топічний зв'язок; |
| 3. Закопування білкою горіхів в різних місцях лісу; | В. Форичний зв'язок; |
| 4. Висмоктування крові п'явками. | Г. Фабричний зв'язок. |

2. Зазначте правильну характеристику консумента II порядку:

- А. Гетеротроф, що живиться тваринами;
 Б. Автотроф, що не здатний до фотосинтезу;
 В. Гетеротроф, що живиться рослинними рештками;
 Г. Гетеротроф, що розкладає органічні речовини до неорганічних.

3. Розгляньте схему трофічної мережі. Визначте, який із зображених на рисунку 2.2 організмів є консументом третього порядку:



Рисунок 2.2 - Схема трофічної мережі

А. Ящірка; Б. Заєць; В. Миша; Г. Яструб.

4. Скориставшись правилами екологічної піраміди, визначте біомасу продуцентів, необхідну для існування в екосистемі консументів другого порядку, суха маса яких складає 500 кілограм:

- А. 5 т; Б. 5000 г; В. 500000 г; Г. 50 т.

5. Приведіть у відповідність організм і його трофічний рівень у харчовому ланцюзі:

- | | |
|---------------|---------------------------|
| 1. Попелиця; | Б. Консумент I порядку; |
| 2. Яблуня; | В. Консумент II порядку; |
| 3. Синиця; | Г. Консумент III порядку; |
| 4. Продуцент; | Д. Редуцент |

Інші види завдань та використаних методичних прийомів для формування уявлень учнів БКС, як складової ПНКС.

Під час педагогічної практики було проведено уроки фізики, на яких використано матеріали для формування уявлень учнів про ФКС як складову ПНКС.

Приклад, урок фізики, 10 клас, тема «Внутрішня енергія. Кількість теплоти», етап закріплення вивченого матеріалу, дослідницьке завдання: Працюючи, ви витрачаєте вашу внутрішню енергію. Оцініть свої енергетичні затрати за добу та з'ясуйте, чим ви їх поповните (орієнтовні витрати енергії за 1 год на 1 кг маси тіла людини):

- | | |
|----------------------------|---------------------|
| - виконання уроків – 6 кДж | - плавання – 30 кДж |
| - зарядка – 16 кДж | - уві сні – 4 кДж |
| - лежання – 4 кДж | - ходьба – 15 кДж. |

Невитрачена енергія запасється в жировому шарі.

Інші види завдань та використаних методичних прийомів для формування уявлень учнів ФКС, як складової ПНКС.

Основною операцією вчителя під час розробки карт проектування є цілі та вимоги до них (діагностичність, конкретність, доступність, реальність). Проектування надає можливості методично забезпечити всі етапи формування уявлень про ПНКС в учнів старшої школи (конкретизація, поглиблення знань, узагальнення) [28].

2.4 Організація і результати педагогічного експерименту з перевірки ефективності методичної системи формування в учнів уявлення про наукову картину світу

Педагогічний експеримент, у якому перевірялася ефективність методичної системи формування у учнів гуманітарних класів уявлення про наукову картину світу, проводився у три етапи: констатувальний, формувальний і контрольний.

На констатувальному етапі педагогічного експерименту вивчався стан вирішення в теорії і практиці навчання біології, географії фізики, хімії та нового предмету природничі науки проблеми формування у учнів уявлення про наукову картину світу. Вивчення психолого-педагогічної та методичної літератури, програм з природничих наук для закладів середньої освіти, анкетування учителів природничих наук та учнів, аналіз учнівських зошитів, відвідування уроків природничих наук дали змогу зробити такі висновки:

1. Аналіз 4 проектів інтегрованого курсу цих програм привів до висновку, що найбільш доцільною до мети нашого дослідження є програма, розроблена колективом під керівництвом Т. М. Засекої "Природничі науки" 10 - 11 клас. Інтегрований курс .

2. У Запорізькій області та місті Запоріжжі проводиться експериментальне навчання природничих наук у кількох школах. Бесіди з учителями, що ведуть предмет природничі науки, показали наявність значних труднощів, пов'язаних з відсутністю методики вивчення цього інтегрованого курсу. Короткотривалі курси, які пройли учителі-експериментатори при Запорізькому обласному інституті післядипломної педагогічної освіти, виявилися недостатніми для ефективного вивчення цього предмету.

3. Існує нагальна необхідність у розробці методичної системи формування у учнів природничо-наукової картини світу під час навчання природничих наук, яка стане теоретичним і методичним узагальненням, яке

дозволить інтегрувати знання з біології, географії, фізики і хімії в єдиний предметний комплекс [28, 29, 30].

Таким чином, було зроблено висновок, що проблема формування у учнів гуманітарних класів уявлення про наукову картину світу є актуальною науковою проблемою і вимагає свого вирішення.

З метою вирішення цієї проблеми нами була розроблена авторська методична система формування у учнів гуманітарних класів уявлення про наукову картину світу, ядром якої є головні лінії формування інтегративного змісту предмету природничі науки: 1) уявлення про мікросвіт (елементарні частинки, ядро атома, атом, молекула); 2) знання про явища природи, способи їх вивчення та пояснення, методи наукового пізнання; 3) еволюція в природі (еволюція в фізиці і хімії, еволюція у живій природі, утворення і розвиток Сонячної системи, еволюція Всесвіту); 4) еволюція уявлень про картину світу [7].

Було зроблено висновок, що система інтегрованих знань, яку повинні засвоїти учнів у процесі навчання природничих наук, містить науковий, техніко-технологічний і гуманітарний аспекти.

Найбільш ефективною формою навчальних занять учнів у контексті нашого дослідження ми розглядали урок систематизації і узагальнення знань з природничих наук. При цьому пріоритетними розглядалися метод проблемного навчання, інтерактивні методи, застосування цифрових ресурсів [41].

Основою належної організації і обробки результатів педагогічного експерименту були класичні праці з проведення педагогічних досліджень В. Загвязінського, Ю. Бабанського, праці М. Грабаря, К. Краснянської по застосуванню непараметричних статистичних критеріїв у педагогічних дослідженнях (зокрема, критерію χ^2) та статистичних методів в педагогіці Дж. Гласса, Дж. Стенлі та ін.

Експеримент проводився на базі Запорізького закладу середньої освіти № 45. Були сформовані експериментальна та контрольна групи учнів.

Експериментальну групу утворили учні 11А класу у кількості 26 осіб. До контрольної групи увійшли учні 11Б класу у кількості 28 осіб.

Для визначення однаковості експериментальної та контрольної груп були використані підсумкові оцінки учнів з природничих наук по закінченню 10 класу. За оцінками учні були розбиті на 4 рівні: початковий, середній, достатній і високий (таблиця 2.3). Відзначимо відсутність учнів в обох групах, оцінки яких відповідали початковому рівню..

На рисунку 2.3 подано відповідну діаграму розподілу учнів експериментальної та контрольної груп за рівнями навчальних досягнень.

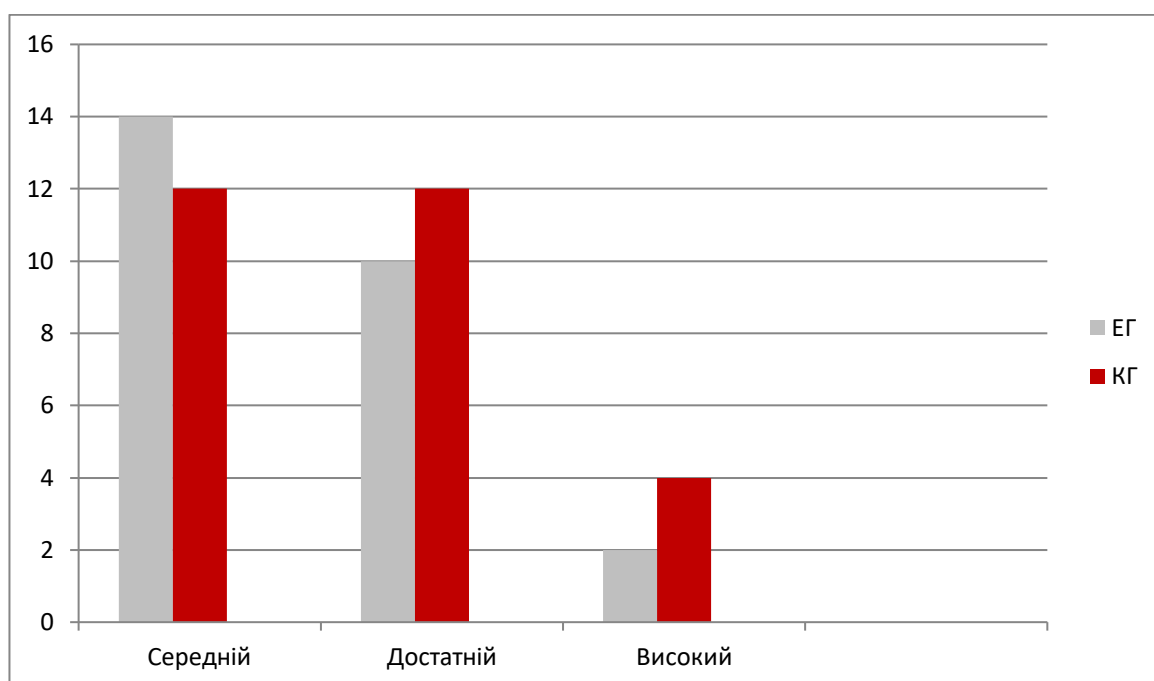


Рисунок 2.3 - Розподіл учнів контрольної та експериментальних груп за рівнями навчальних досягнень

Формувальний експеримент проводився за відомою схемою: у контрольній групі навчальний матеріал вивчався традиційно, тоді як у експериментальній групі була застосована методична система формування у учнів гуманітарних класів уявлення про наукову картину світу.

На контрольному етапі педагогічного експерименту, після проведення уроку систематизації і узагальнення знань «Сучасна природничо-наукова картина світу» була проведена контрольна робота. Оцінювання проводилося

за дванадцятибальною шкалою, учні контрольної і експериментальної груп знову були розподілені за чотирма рівнями: початковий, середній, достатній і високий (таблиця 2.6).

Таблиця 2.6 - Розподіл учнів експериментальної та контрольної груп за рівнями навчальних досягнень з природничих наук на закінчення педагогічного експерименту

Рівень	Назва груп та кількість учнів за відповідним рівнем		Всього
	ЕГ	КГ	
Початковий	0	3	3
Середній	8	18	26
Достатній	13	8	21
Високий	5	1	6
	26	28	54

На рисунку 2.4 подано відповідну діаграму розподілу учнів експериментальної та контрольної груп за рівнями навчальних досягнень.

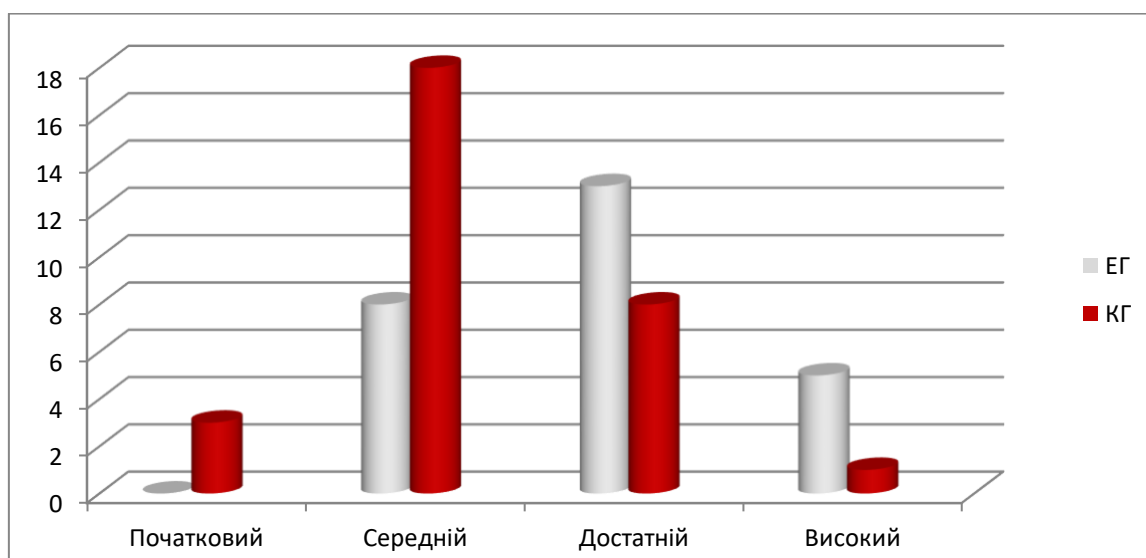


Рисунок 2.4 - Розподіл учнів контрольної та експериментальних груп за рівнями навчальних досягнень на закінчення експерименту

Сформулюємо нульову гіпотезу H_0 : *різниця у розподілі учнів експериментальної та контрольної груп за рівнями навчальних досягнень на закінчення педагогічного експерименту відсутня*. Альтернативна їй гіпотеза

H_1 : наявні значні відмінності у розподілі учнів контрольної та експериментальних груп за рівнями навчальних досягнень на закінчення експерименту.

Значення статистики критерію χ^2 було розраховано за формулою (2.2).

Внаслідок того, що кількість учнів, що знаходяться на високому і початковому рівнях, менша 5, не можна користуватися розрахунковою формулою для $k=3$ [12, с. 99]. Тому, об'єднавши показники початкового і середнього, та високого і достатнього рівнів для кожної з груп, значення статистики обчислимо за формулою (2.2) для $k=2$, в якій $O_{11}=8$, $O_{12}=21$, $O_{21}=18$, $O_{22}=9$, $n_1=26$, $n_2=28$, $N=54$:

$$T = \frac{N \cdot \left(|Q_{11} \cdot Q_{22} - Q_{12} \cdot Q_{21}| - \frac{N}{2} \right)^2}{n_1 \cdot n_2 \cdot (Q_{11} + Q_{21}) \cdot (Q_{12} + Q_{22})} \quad (2.2)$$

$$T_{\text{експ2}} = \frac{54 \cdot \left(|8 \cdot 9 - 21 \cdot 18| - \frac{54}{2} \right)^2}{26 \cdot 28 \cdot (8+18) \cdot (21+9)} = 7,4$$

Порівнявши експериментальне значення статистики критерію з критичним значенням $T_{\text{кр.}}=3,84$, доходимо висновку, що $T_{\text{кр.}} < T_{\text{експ.}}$

Таким чином, за правилом прийняття рішення, нульова гіпотеза H_0 відхиляється і приймається альтернативна гіпотеза H_1 : має місце статистично значуща різниця у розподілі учнів контрольної та експериментальної груп за рівнями навчальних досягнень на закінчення експерименту.

Отже, педагогічний експеримент показав, що застосування методичної системи формування у учнів гуманітарних класів уявлення про наукову картину світу у експериментальній групі суттєво підвищує рівень знань учнів про наукову картину світу порівняно з контрольною групою, яка навчалася за традиційною методикою.

ВИСНОВКИ

1. У еволюції наукової картини світу виділено такі її етапи: класичний, некласичний, постнекласичний. У сучасній науковій картині світу стверджується парадигма цілісності, у якій біосфера, ноосфера, суспільство, людина є єдиною цілісністю. Результатом науково-природничої освіти учнів мають постати сформовані здатності, необхідні для того, щоб відрізнити наукові питання від матеріальних або практичних міркувань. Можна констатувати, що розвиток сучасної наукової картини світу органічно впливає на процеси формування нового типу планетарного мислення, ґрунтованого на толерантності і діалозі культур і пов'язаного з пошуком виходу з сучасних глобальних криз.

2. У кваліфікаційній роботі розроблено методичну систему формування уявлення в учнів про наукову картину світу у процесі навчання природничих наук, яка містить мету, зміст, форми, методи і засоби формування цього феномену. Ядром методичної системи є головні лінії формування інтегративного змісту предмету природничі науки: 1) уявлення про мікросвіт (елементарні частинки, ядро атома, атом, молекула); 2) знання про явища природи, способи їх вивчення та пояснення, методи наукового пізнання; 3) еволюція в природі (еволюція в фізиці і хімії, еволюція у живій природі, утворення і розвиток Сонячної системи, еволюція Всесвіту); 4) еволюція уявлень про картину світу

3. Розроблено методику формування в учнів старшої школи уявлення про наукову картину світу у процесі навчання природничих наук, в основу якої покладено проблемне навчання учнів: виконання учнями завдань творчого характеру, спрямованими на формування продуктивного мислення; застосування методу історизму з виконанням учнями проектів, пов'язаних з історією розвитку природничих наук, а також з біографіями і науковими дослідженнями творців цих наук; складання коротких повідомлень і рефератів на матеріалі останніх

досягнень природничих наук; проведення проблемних уроків систематизації і узагальнення знань у кінці вивчення кожної теми. Широко використовуються цифрові ресурси, засоби мультимедіа, дистанційне навчання, що забезпечує активність пізнавальної діяльності учнів та сприяє формуванню уявлень про наукову картину світу.

4. Експериментально перевірено ефективність методичної системи формування уявлень в учнів про наукову картину світу і відповідне навчально-методичне забезпечення її реалізації в практиці навчання природничих наук під час педагогічної практики в школі. Було проведено педагогічний експеримент, який показав ефективність використання методики формування уявлень про природничо-наукову картину світу в учнів старшої школи. Отже, впровадження методики формування в учнів старшої школи уявлень про наукову картину світу позитивно вплинуло на знання учнями структури наукової картини світу, на розвиток діалектичного мислення та вміння конкретизувати філософські ідеї наукової картини світу на прикладі матеріалів курсів хімії, фізики та біології базової школи та на прикладі предмета природничі науки у старшій школі, а також на мотивацію та рефлексивність при здійсненні даного виду діяльності.

Перспективи продовження дослідження ми вбачаємо у застосуванні інформаційно-комунікаційних технологій навчання до формування у учнів старшої школи уявлень про наукову картину світу у процесі навчання природничих наук.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Андрианов В. М. Удивительный мир физики. Винница, 1996. 220 с.
2. Бондар В. І. Дидактика. Київ : Либідь, 2005. 264 с.
3. Бордовская Н. В., Реан А. А. Педагогика : учебное пособие. Санкт-Петербург : Питер, 2006. 304 с.
4. Гершунский Б. С. Образование как религия третьего тысячелетия: гармония знания и веры. Москва : Педагогическое общество России, 2001. 128 с.
5. Гончаренко С. У. Стандарт шкільної фізичної освіти / С. У. Гончаренко, В. В. Волков, Є. В. Коршак, О. І. Бугайов, І. А. Юрчук. *Фізика та астрономія в школі*. 1997. № 2. С. 2-8.
6. Гончаренко С.У. Фундаменталізація освіти як дидактичний принцип. *Шлях освіти*. 2008. № 1. С.2 – 6.
7. Гуз К. Ж. Методика навчання природознавства в старшій школі: Методичний посібник / К.Ж.Гуз, О.С.Гринюк, В.Р.Ільченко, О.Г.Ільченко, А.Х.Ляшенко, М.А.Антонюк. Київ : Конві прінт, 2018. 192 с.
8. Гурье Л.И. Проектирование педагогических систем: Учеб. пособие; Казан. гос. технол. ун-т. Казань, 2004. 212с.
9. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти Затверджено Постановою Кабінету Міністрів України № 1407 від 23.10.2017 р.) URL: https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/prirodnichi-nauki-10-11-avtorskij-kolektiv_pkerivnicztvom-ilchenko-vr.doc
10. Елькін М. В. Формування професійної компетентності вчителя Харків : Вид. група "Основа", 2013. 112 с.
11. Імре Лакатош. Стаття у Вікіпедії. https://uk.wikipedia.org/wiki/Імре_Лакатош.
12. Енциклопедія освіти / АПН України ; гол. ред. В.Г. Кремень. Київ : Юрінком Інтер, 2008. 1040 с.

13. Эйнштейн А., Инфельд Л. Эволюция физики. Москва : Наука, 1965. 326 с.
14. Кононко О. Л. Виховання / Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук ; голов. ред. В. Г. Кремень. Київ : Юрінком Інтер, 2008. С. 87–88.
15. Краевский В. В., Хуторской А. В. Основы обучения. Дидактика и методика : учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. Москва : Изд. центр «Академия», 2008. 352 с.
16. Компанієць З. В., Подопригора Н. В. Міжпредметні зв'язки в контексті формування основних компетентностей учнів у природничих науках. *Стратегії інноваційного розвитку природничих дисциплін: досвід, проблеми та перспективи: всеукр. наук.-практ. конф., 21 бер. 2019 р.: матеріали конф.* Кропивницький, 2019. С. 239–240.
17. Компанієць З. В., Подопригора Н. В. Проблема формування уявлень учнів про природничо-наукову картину світу. *Актуальні проблеми природничої освіти: стратегії, технології та інновації: всеукр. наук.-практ. Інтернет-конф., 14- 24 жовт. 2019 р.: матеріали конф.* Кропивницький, 2019. С. 29–31.
18. Колесникова И. А., Горчакова-Сибирская М. П. Педагогическое проектирование: Учеб. пособие для высш. учеб. заведений / Под ред. И. А. Колесниковой. Москва : Издательский центр «Академия», 2005. 288 с.
19. Концепція нової української школи. Міністерство освіти і науки України : Нова українська школа. URL: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/ua-sch-2016/konczepczyia.html>.
20. Лук'янець В. Фундаментальна наука і науковий світогляд у перспективі ХХІ сторіччя. *Філософська думка*. 2006. № 3. С. 3 – 25.
21. Лялицкая С. Д. К. Д. Ушинский о значении естествознания в деле воспитания детей. *Естествознание в школе*. 1946. № 5. С. 115–126.
22. Леднев В.С. Содержание образования: сущность, структура, перспективы. Москва : Высш. шк., 1991. 224 с.

23. Макарова Д. Естетичне виховання на уроках фізики. URL: <http://www.kspu.edu.ua/FileDownload.ashx/2003апр.rar?id=e4088cdf-067c-4e42-8ace-99104fd15b2f>.
24. Малафіїк І. В. Дидактика : навчальний посібник. Київ : Кондор, 2009. 398 с.
25. Марычев В. В. Научная картина мира в культуре современного общества: Дисс. ... канд. филос наук: 09.00.13 религиоведение, философская антропология, философия культуры / Ставрополь, 2004.
26. Оконь В. Введение в общую дидактику / пер. с польс. Л. Г. Кашкуревича, Н. Г. Горина]. Москва : Высшая школа, 1990. 382 с.
27. Опанасюк А. С. Сучасна фізична картина світу: навч. посіб. Суми : Вид-во СумДУ, 2005. 328 с.
28. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Біологія. 7-11 класи. Київ-Ірпінь : Перун, 2006. 86 с.
29. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Географія. Економіка. 6-11 класи. Київ-Ірпінь : Перун, 2006. 90 с.
30. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. Астрономія. 7-12 класи. Київ-Ірпінь : Перун, 2005. 80 с.
31. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Хімія. 7-11 класи. Київ-Ірпінь : Перун, 2006. 32 с.
32. Планк М. Единство физической картины мира. Москва : Наука, 1966. 288 с.
33. Райков Б. Е. Пути и методы натуралистического просвещения. Москва : Изд-во АПН РСФСР, 1960. 78 с.
34. Растьогін М. Ю. Формування уявлень фізичної картини світу в учнів основної школи в процесі навчання фізики: автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. пед. наук: спец. 13.00.02 теорія і методика навчання фізики. Кіровоград : КДПУ ім. В. Винниченка, 2011. 23 с.
35. Сухомлинська О. В. До питання про розвиток змісту загальної середньої освіти. *Шлях освіти*. 2004. № 3. С.39-41.

36. Уявлення. Словник української мови. Академічний тлумачний словник (1970-1980). Словник української мови: в 11 томах. Том 10, 1979. С. 545. URL: <http://sum.in.ua/s/formuvaty>
37. Ушинский К. Д. Избранные педагогические сочинения. Москва : Просвещение, 1968. 560 с.
38. Формування. Словник української мови. Академічний тлумачний словник (1970-1980). С. 624. URL: <http://sum.in.ua/s/formuvaty>
39. Чалий О. В. Природнича освіта / Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук ; голов. ред. В. Г. Кремень. Київ : Юрінком Інтер, 2008. С. 715.
40. PISA: природничо-наукова грамотність / уклад. Т. С. Вакуленко, С. В. Ломакович, В. М. Терещенко, С. А. Новікова; перекл. К. Є. Шумова. Київ : УЦОЯО, 2018. 119 с.
41. Пастернак Н. В. Формування системи методологічних знань школярів при навчанні фізики. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеню кандидата педагогічних наук. Київ, Український державний педагогічний університет ім. М.П.Драгоманова, 1995. Мултановский В. В. Физические взаимодействия и картина мира в школьном курсе. Москва : Просвещение, 1977. 168 с.
42. Природничі науки. Навчальна програма для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти / (авторський колектив під керівництвом Засекіної Т. М. 2017: URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalniprogrami/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>.
43. Сахно Алеся. Формування в учнів уявлення про наукову картину світу у процесі навчання природничих наук. *Збірник наукових праць студентів, аспірантів і молодих вчених «Молода наука-2020»* : у 5 т. / Запорізький національний університет. Запоріжжя : ЗНУ, 2020. Т.1. С.65.
44. Фейерабенд Пол. Избранные труды по методологии науки. Москва : Прогресс, 1986. 542 с.
45. Jean-François Lyotard (1924-1998). Internet Encyclopedia of Philosophy. URL: <https://iep.utm.edu/lyotard/>

46. Toulmin Stephen E. Pluralism and Responsibility in Post-Modern Science. *Science, Technology, & Human Values*. 1985. 1. URL: <https://doi.org/10.1177/0162243985010001051985>.