

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

**Мартинюк М. Т., Декарчук М. В., Миколайко В. В., Підгорний О. В.,  
Ткаченко І. А., Хитрук В. І.**

**ТЕОРЕТИЧНІ І ПРАКТИЧНІ ОСНОВИ  
ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТИ**

(Навчально-методичний посібник)

За редакцією, дійсного члена НАПН України,  
доктора педагогічних наук, професора Мартинюка М.Т.

Умань  
2020

**УДК 373.5.016:5(075.8)**

**Т33**

*Затверджено і рекомендовано до друку вченою радою Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини як навчально-методичний посібник для студентів природничих спеціальностей закладів вищої освіти, – майбутніх учителів природничих наук, фізики, біології і хімії (протокол №7 від 17 грудня 2019 р.)*

*Рецензенти:*

*Підпригора Н. В.,* доктор педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри природничих наук та методик їхнього навчання Центральноукраїнського педагогічного університету імені В. Винниченка;

*Терещук С. І.,* кандидат педагогічних наук, доцент, професор кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Теоретичні і практичні основи загальної середньої природничої освіти: навч.-метод. посіб. / М. Т. Мартинюк, С. О. Декарчук, В. В. Миколайко [та ін.]. за ред. М. Т. Мартинюка; МОН України, Уманський держ. пед. ун-т імені Павла Тичини. – Бровари: АНФ ГРУП, 2020. – 165 с.

Навчально-методичний посібник (програма, тематичне планування, курс лекцій і хрестоматійні матеріали) відповідає змісту навчального курсу «Теоретичні і практичні основи загальної середньої природничої освіти». Специфічним завданням даного посібника є формування у студентської молоді системних уявлень про цілі і завдання природничої освітньої галузі в контексті інтегративного та предметного підходів до її реалізації, ознайомлення студентів перших курсів з теоретичними основами змісту і структури шкільної природничої освіти, шляхами та особливостями її реалізації на основі особистісно-орієнтованого і компетентнісного підходів. Робота з посібником сприяє поглибленню фундаментальної і професійно-орієнтованої підготовки майбутніх учителів природничих дисциплін до роботи у сучасних закладах загальної середньої освіти, розвитку і соціалізації особистості майбутніх учителів природничих спеціальностей.

Рекомендується для студентів природничих спеціальностей закладів вищої освіти, – майбутніх учителів природничих наук, фізики, біології і хімії, а також методистів і учителів закладів загальної середньої освіти, слухачів курсів підвищення кваліфікації вчителів відповідних напрямків підготовки.

**ISBN 978-617-7252-20-6**

**УДК 373.5.016:5(075.8)**

**© Мартинюк М. Т., Декарчук М. В.,  
Миколайко В. В., Підгорний О. В.,  
Ткаченко І. А., Хитрук В. І.**

## ЗМІСТ

ЗАМІСТЬ ПЕРЕДМОВИ / Про концепцію освітньої діяльності за спеціальністю 014.15 Середня освіта (Природничі науки) .....	5
РОЗДІЛ I. ПРОГРАМА КУРСУ І ТЕМАТИЧНЕ ПЛАНУВАННЯ .....	8
1. Програма курсу .....	8
2. Тематичне планування .....	10
2.1. Орієнтовні теми лекційних занять .....	10
2.2. Орієнтовні теми практичних занять.....	10
2.3. Орієнтовні теми лабораторних занять .....	11
РОЗДІЛ II. КОНСПЕКТИ ЛЕКЦІЙ .....	12
Лекція 1. Природознавство як комплекс наук про природу і феномен культури. ....	12
Лекція 2. Природнича освітня галузь. ....	27
Лекція 3. Сучасні освітні парадигми. Спеціальність «014.15. Середня освіта. Природничі науки». Академічна освіта і професійна кваліфікація фахівця. ....	38
Лекція 4. Природнича освіта в сучасних закладах загальної середньої освіти: стан та тенденції розвитку.....	46
Лекція 5. Компетентнісний потенціал та змістові лінії природничої освітньої галузі у закладах загальної середньої освіти.....	54
Лекція 6. Нормативні документи щодо формування змісту і організації навчального процесу зі шкільних природничо-наукових дисциплін. Рівні конструювання змісту шкільної природничої освіти. Навчальні програми. Підручники. Навчальні посібники. ....	65
Лекція 7. Провідні функції окремих навчальних предметів. Теоретичні узагальнення як визначальний чинник добору і конструювання змісту природничої освіти .....	72
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....	83
ДОДАТКИ (Хрестоматійні матеріали).....	86
Додаток А. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти (загальна частина).....	86
Додаток Б. Проект Державного стандарту базової середньої освіти.....	94

Додаток В. Зміст пояснювальних записок діючих програм з окремих навчальних предметів (співвідносно з професійною кваліфікацією майбутнього фахівця зі спеціальності «014.15. Середня освіта. Природничі науки»).....	112
В.1. Пояснювальна записка навчальної програми «Фізика / 6-9 класи» .....	112
В.2. Пояснювальна записка навчальної програми «Біологія / 6-9 класи» .....	131
В.3. Пояснювальна записка навчальної програми «Хімія / 6-9 класи».....	140
Додаток Г. Генералізація навчальної діяльності учнів як умова підвищення її ефективності.....	151
Додаток Г. Формування наукових понять.....	156
Додаток Д. Умови успішного формування в учнів наукових понять .....	162

## ЗАМІСТЬ ПЕРЕДМОВИ

### Про концепцію освітньої діяльності за спеціальністю

#### 014.15 Середня освіта (Природничі науки)

Підготовка вчителів до роботи в сучасних закладах середньої освіти, зважаючи на перетворення які нині тривають в соціальній і, зокрема, освітній сферах країни, ставить перед навчальним процесом нові вимоги як до його планування і організації, так і щодо управління. Це стосується закладів як загальної середньої, так і вищої освіти. Зокрема, постає необхідність суттєвої модернізації змісту і структури вищої педагогічної освіти, пошук та обґрунтування нових прогностичних моделей педагогічних систем підготовки вчителів природничо-наукових дисциплін.

Як відомо, в даний час підготовка вчителів природничого циклу дисциплін у закладах вищої освіти здійснюється за напрямами, які корелюють з відповідними галузями наук та загальноосвітніми навчальними предметами, що їх представляють у школі. Цей, так званий предметний підхід, унеможлиблює забезпечення учителів-предметників пересічної школи повним тижневим академічним навантаженням за фахом (нині – це 18 годин). Проблема ускладнюється й тим, що значна частина шкіл є малокомплектними. Особливо це стосується сільської місцевості. У зв'язку з цим, заклади вищої освіти переходять на програми підготовки вчителя з двох споріднених предметів. Проте й це не вирішує проблему забезпечення вчителя повним тижневим навантаженням, а учнів, – кваліфікованими вчителями з усіх предметів циклу природничо-наукових дисциплін. Очевидно, що й мотивація молодого спеціаліста (випускника-педагога природничих і фізичних спеціальностей ) продовжувати свою кар'єру в галузі педагогічної діяльності і його індивідуально-освітні запити змінюються не на користь цієї діяльності.

В свою чергу, відповідно до Державного стандарту базової і повної середньої освіти, вивчення окремих природничо-наукових дисциплін в загальноосвітній школі здійснюється в рамках освітньої галузі «Природознавство». Стандартом передбачено реалізацію не лише єдиних освітніх цілей, але й конструювання змісту кожної окремої природничо-наукової дисципліни на основі спільних для освітньої галузі змістових ліній. Тому на нинішньому етапі становлення загальної природничої освіти важливим є перехід від міжпредметних зв'язків у викладанні природничо-наукових дисциплін до міжпредметної взаємодії цих навчальних дисциплін і далі у напрямку їх інтеграції.

Власне, ще першим Стандартом базової і повної середньої освіти (2004 р.) було передбачено можливість реалізації цілей і завдань освітньої галузі «Природознавство» не лише через вивчення окремих навчальних предметів

галузі, але й завдяки інтегрованим курсам. Проте завжди, коли і вели мову про розробку таких курсів, альтернативним було посилення на відсутність підготовки в країні відповідних фахівців-педагогів.

Системний підхід до проектування змісту професійної підготовки вчителів природничих наук та відповідної організації навчального процесу, в основі якого є інтегративний функціонально-галузевий підхід, як визначальний чинник підготовки учителів спеціальності 014.15 Середня освіта (Природничі науки) з врахуванням вітчизняного та зарубіжного досвіду теорії і практики, реалізації ідей професійної компетенції, вперше розроблено саме в Уманському державному педагогічному університеті імені Павла Тичини. У 2018-2019 навчальному році вперше було здійснено набір майбутніх вчителів на цю спеціальність на факультеті фізики, математики та інформатики. Тому, на часі є актуальною й необхідність перепідготовки вчителя (природничих наук) Нової української школи до реалізації освітньої політики держави шляхом опанування новітніми практиками, технологіями, методиками, формами, методами професійної діяльності на засадах інтегративних, інноваційних освітніх підходів з урахуванням потреб педагогів, держави та глобалізованого світу.

Відповідно до Закону України від 05.09.2017 № 2145-VIII «Про освіту» (стаття 59), зокрема, Указу Президента України «Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року» (від 25 червня 2013 року №344/2013), статті 59 Закону України «Про вищу освіту», змін до наказу МОН України № 1368 від 12.10.2017 р. «Про внесення змін до наказу Міністерства освіти і науки України від 12 травня 2016 року № 506», «Концепції Нова українська школа» та інших нормативно-правових документів на даний час у закладах вищої освіти здійснюється підготовка вчителів за предметною спеціальністю 014 Середня освіта (Природничі науки) із присвоєнням професійної кваліфікації вчителя природничих наук, фізики, хімії, біології. Нормативно-правовими документами передбачено, що атестація працівників освіти є обов'язковою і здійснюється один раз на п'ять років відповідно до Типового положення про атестацію педагогічних працівників України. Однією з форм атестації є підвищення кваліфікації, яке передбачає професійний розвиток педагогічних працівників, самоосвіту, участь у програмах підвищення кваліфікації та інші форми професійного зростання (стаття 59 Закону України «Про освіту»). Тому, реальною потребою сучасних (у більшості випадків – однокомплектних) закладів освіти в учителях природничих наук, обумовлює розроблення адекватної педагогічної системи перепідготовки вчителів означеної спеціальності, побудованої на єдності і взаємозв'язку моно- і поліпредметних концепцій.

Запропонована нами освітня програма підготовки фахівця зі спеціальності «014.15 Середня освіта (Природничі науки)» побудована на засадах інтегративного функціонально-галузевого підходу. Вона дозволяє здійснювати підготовку вчителів природничих наук (фізики, хімії, біології, природничих наук) відповідно до вимог, що сформульовані у Концепції Нової української школи.

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини має всі можливості забезпечувати підготовку фахівця зі спеціальності «014.15 Середня освіта (Природничі науки)», а саме: достатнє матеріально-технічне, кадрове та інформаційне забезпечення відповідно до Ліцензійних умов упровадження освітньої діяльності (Постанова КМУ №1187 від 30 грудня 2015 року зі змінами, Постанова КМУ №347 від 10 травня 2018 р.).

Достатньо змістовним є й науково-методичний потенціал підготовки фахівця. Зокрема, проблеми підвищення якості педагогічної освіти через розвиток педагогічних систем як головних функціональних компонентів будь-якої освітньої системи, обґрунтовуються в працях П. Атаманчука, Л. Березівської, В. Бикова, Вол. Бондара, А. Гуржія, М.Євтуха, І. Жорносека, І. Зязюна, В. Ільченко, В. Кременя, В. Лугового О. Ляшенка, М. Мартинюка, О. Мороза, Н. Ничкало, М. Степка, О. Ярошенко та інших українських вчених-педагогів. Цікавим в аспекті нормативно-правового та змістово-процесуального забезпечення є зарубіжний (Ізраїль, Канада, ФРН та ін.) досвід підготовки вчителів на основі освітньо-галузових підходів.

*Освітня програма підготовки фахівця* – єдиний комплекс освітніх компонентів (предметів вивчення, дисциплін, індивідуальних завдань, контрольних заходів тощо), спланованих і організованих для досягнення визначених результатів навчання.

<p>МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ УМАНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ПАВЛА ТИЧИНИ</p> <p><b>ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА СЕРЕДНЯ ОСВІТА (ПРИРОДНИЧІ НАУКИ)</b></p> <p>другого (магістерського) рівня вищої освіти</p> <p>за спеціальністю 014.15 Середня освіта (Природничі науки)</p> <p>галузі знань 01 Освіта/Педагогіка</p> <p>Кваліфікація: Магістр освіти. Вчитель природничих наук, фізики, хімії, біології</p>	<p>ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ</p> <p>проф. Безлюдин О. І. /</p> <p>(протокол №12 від 14.05.2018 р.)</p> <p>Освітня програма Визначення з 1.05.2018 р.</p> <p>Ректор проф. Безлюдин О. І. /</p> <p>(наказ №109 від 26.05.2018 р.)</p>
---	--



## РОЗДІЛ І. ПРОГРАМА КУРСУ І ТЕМАТИЧНЕ ПЛАНУВАННЯ

### 1. Програма курсу

*Навчальний ресурс: 90 год. (30 аудиторних + 60 самостійних)*

#### Модуль 1. Методологія інтегрованого курсу «Природничі науки» у закладах загальної середньої освіти

*30 год. (14+8+8) год*

Тема 1. Природничі науки. Класифікація природничих наук. Особливості наукового методу пізнання природи. Тенденції інтеграції і соціалізації природничо-наукових знань. Закономірності, що визначають загальний характер природознавчої науки. Концепції сучасного природознавства. Природничо-наукова картина світу. Еволюційно-синергетична наукова картина світу. Природознавство як елемент світогляду та спосіб світосприйняття. Наукова картина світу і науковий образ світу. Природознавство як феномен культури (явище, галузь, форма, світогляд тощо). Природознавство з точки зору філософії і теології.

*(4 год/2+0+2)*

Тема 2. Природнича освіта. Експериментальний підхід як основа реалізації природничої освіти. Відповідність природничої освіти структурі закладів загальної середньої освіти. Компетентнісний і особистісно зорієнтований підходи до реалізації загальної середньої освіти. Державний стандарт базової і повної середньої освіти. Мета освітньої галузі «Природознавство». Базовий і типові



навчальні плани школи (природничі науки). Навчальні предмети і курси за вибором.

*(2 год/2+0+0)*

Тема 3. Сучасні освітні парадигми. Концепція неперервної педагогічної освіти. Фундаменталізація шкільної та вищої педагогічної освіти. Моно- і поліпредметні підходи до підготовки вчителів природничо-наукових дисциплін. Спеціальність «014.15. Середня освіта. Природничі науки» як відповідь на виклики сучасного ринку праці. Академічна і професійна кваліфікації фахівця. Освітня програма і навчальний план підготовки фахівця «вчитель природничих наук, фізики, хімії, біології». Навчально-матеріальна база і дидактичне забезпечення підготовки фахівця.

*(2 год/2+0+0)*

Тема 4. Інтегративний підхід в освіті. Цілі і завдання навчального предмету «Природничі науки» як узагальнюючого курсу в системі загальної середньої природничої освіти. Проблема творення змісту навчального предмету «Природничі науки» в старшій (профільній) школі. Досвід експериментального впровадження інтегрованого курсу «Природничі науки».

*(6 год/2+2+2)*

Тема 5. Державний стандарт базової і повної середньої освіти та компетентнісний потенціал освітньої галузі «Природознавство». Змістові лінії освітньої галузі «Природознавство» і їх ресурсний потенціал. Предметний підхід до реалізації компетентнісного потенціалу та змістових ліній освітньої галузі «Природознавство» у процесі вивчення окремих природничих дисциплін в закладах загальної середньої освіти II ступеня. Особливості реалізації компетентнісного потенціалу природничої освітньої галузі у процесі вивчення окремих природничо-наукових навчальних предметів.

*(4 год/2+0+2)*

## **Модуль 2. Теорія і практика реалізації цілей і завдань інтегрованого курсу «Природничі науки»**

Тема 6. Нормативні документи, що визначають зміст і організацію навчального процесу з окремих шкільних природничо-наукових дисциплін. Теорія соціального досвіду як визначальний чинник формування змісту загальної середньої освіти. Навчальна програма: призначення, зміст та структура. Підручник як основна книжна форма фіксації змісту природничої освіти та засіб навчання. Функції шкільного підручника. Підручники і електронні навчальні посібники.

(2 год/2+0+0)

Тема 7. Теорія соціального досвіду і провідні функції навчального предмету. Провідні функції окремих природничих навчальних дисциплін в закладі загальної середньої освіти, які предметно представляють систему сучасних природничих наук. Основні природничо-наукові поняття (наукові факти, поняття, закони, теорії, наукова картина світу) і загальні вимоги до їх засвоєння. Теоретичні (змістові) узагальнення як чинник формування змісту навчальних матеріалів та організації навчального процесу з природничих дисциплін у закладах загальної середньої освіти. Емпіричні (процесуальні) узагальнення як вихідний пункт формування основних компетентностей у природничих науках і технологіях.

(10 год/2+6+2)

## **2. Тематичне планування**

### **2.1. Орієнтовні теми лекційних занять**

*Лекція 1.* Природознавство як комплекс наук про природу і феномен культури.

*Лекція 2.* Природнича освітня галузь.

*Лекція 3.* Сучасні освітні парадигми. Фундаменталізація шкільної та вищої педагогічної освіти. Спеціальність «014.15. Середня освіта. Природничі науки». Академічна освіта і професійна кваліфікація фахівця.

*Лекція 4.* Природнича освіта в сучасних закладах загальної середньої освіти: стан та тенденції розвитку.

*Лекція 5.* Компетентнісний потенціал та змістові лінії природничої освітньої галузі у закладах загальної середньої освіти II-го ступеня.

*Лекція 6.* Нормативні документи, що визначають зміст і організацію навчального процесу з окремих шкільних природничо-наукових дисциплін. Рівні конструювання змісту природничих навчальних предметів і курсів за вибором. Навчальні програми. Підручники. Навчальні посібники.

*Лекція 7.* Провідні функції окремих навчальних предметів. Теоретичні узагальнення як визначальний чинник добору і конструювання змісту навчальних матеріалів з науково-природничих дисциплін.

### **2.2. Орієнтовні теми практичних занять**

*Заняття 1.* Природознавство і культура.

*Заняття 2.* Концепції предметного та інтегративного підходів до реалізації шкільної природничої освіти. Вивчення природничо-наукових дисциплін у закладах загальної середньої освіти на засадах інтеграції.

*Заняття 3.* Зміст і шляхи реалізації природничої освіти у закладах загальної середньої освіти III-го ступеня та закладах, на які покладено функцію завершення загальної середньої освіти.

*Заняття 4.* Реалізація узагальнених підходів до виконання провідних видів навчальної діяльності учнів у процесі вивчення курсу «Природничі науки».

### **2.3. Орієнтовні теми лабораторних занять**

*Заняття 1.* Навчальні ресурси підготовки майбутнього вчителя зі спеціальності (014.15. Середня освіта. Природничі науки). Технічні засоби шкільної природничо-наукової освіти. Друковані і електронні навчальні посібники.

*Заняття 2.* Структурна декомпозиція компетентісного потенціалу та змістових ліній природничої освітньої галузі у закладах загальної середньої освіти III-го ступеня.

*Заняття 3.* Структурна декомпозиція спеціально-предметних знань з окремих навчальних дисциплін природничої освітньої галузі. Вивчення особливостей шкільних підручників з окремих навчальних предметів природничої освітньої галузі.

*Заняття 4.* Структурна декомпозиція узагальнених способів діяльності при виконанні учнями окремих видів навчальної діяльності з природничих дисциплін.



## РОЗДІЛ II. КОНСПЕКТИ ЛЕКЦІЙ

### Лекція 1. Природознавство як комплекс наук про природу і феномен культури.

#### План лекції

1. Природничі науки. Класифікація природничих наук. Особливості наукового методу пізнання природи. Тенденції інтеграції і соціалізації природничо-наукових знань. Закономірності, що визначають загальний характер природознавчої науки.
2. Концепції сучасного природознавства. Природничо-наукова картина світу. Еволюційно-синергетична наукова картина світу. Природознавство як елемент світогляду та спосіб світосприйняття.
3. Наукова картина світу і науковий образ світу.
4. Природознавство як феномен культури (явище, галузь, форма, світогляд тощо). Природознавство з точки зору філософії і теології.

#### Література



1. Вивчення фізики і астрономії в основній школі : / Теор. і метод. Засади/. -К.: ТОВ «Міжнар. Фін. агенція», 1988. 274 с. - Бібліогр.: с. 249-272

2. Культура і наука: підручник для студентів вищих навчальних закладів / К.М. Кириленко. – К.: ТОВ «Агенство «Україна», 2015. - 400с.

3. Культурологія: підручник для студентів вищих навчальних закладів / кол. Авторів; за ред.. А.Є. Конверського. – Харків: Фоліо, 2013. –863 с.

4. Леднев В.С.

Содержание общего среднего образования: Проблемы структуры. – М.: Педагогика, 1980. – 264с.

5. Фізичні основи сучасного природознавства: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів /М. Т. Мартинюк, В.І. Хитрук, М.В. Декарчук. - Умань: Візаві , 2018. – 190с.

**1. Природничі науки. Класифікація природничих наук. Особливості наукового методу пізнання природи. Тенденції інтеграції і соціалізації природничо-наукових знань. Закономірності, що визначають загальний характер природознавчої науки.**

Існує певна внутрішня структура і класифікація сучасних наук, яку приблизно можна зобразити такою схемою (Рис. 1.1).

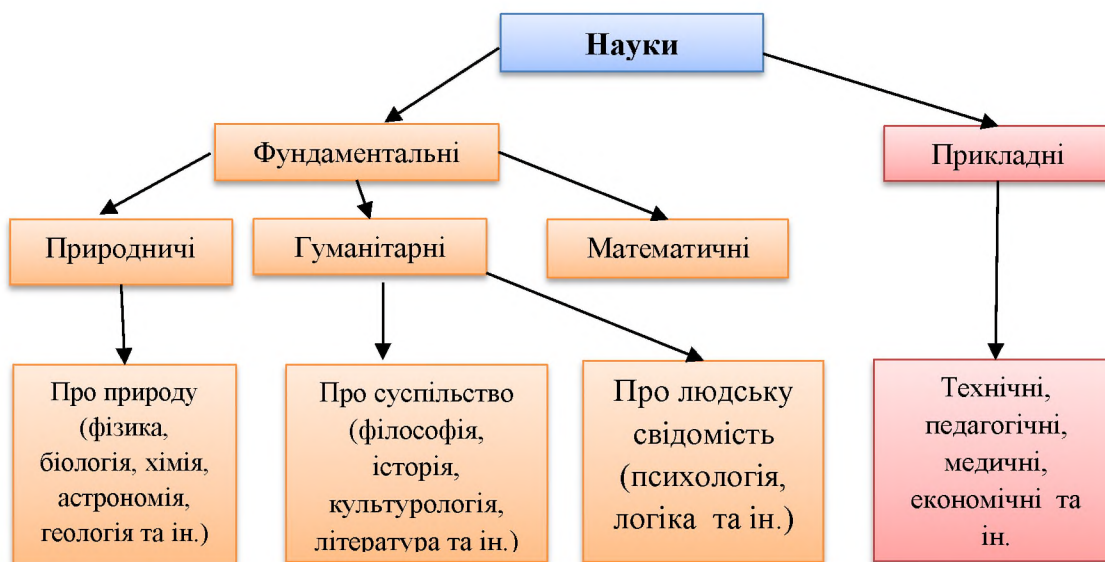


Рис.1.1. Сучасна класифікація наук

Провести чітку межу між природничими, гуманітарними та іншими науками на сучасному рівні їх розвитку не можна, оскільки вони тісно взаємодіють між собою. Крім того, існує ряд дисциплін, що займають проміжне положення або є комплексними. Так на стику природничих і суспільних наук перебуває економічна географія, на стику природничих і технічних наук – біоніка. Комплексною дисципліною, яка включає і природничі, і суспільні, і технічні розділи є соціальна екологія.

Фундаментальні наукові дослідження визначають перспективи розвитку прикладних наук. Безпосередньою ж метою прикладних наук є застосування результатів фундаментальних наук для розв'язання не лише пізнавальних, але й соціально – практичних проблем.

Результатами наукових досліджень є емпіричні узагальнення, висунення на їх базі гіпотез, формулювання теорій, законів, моделювання реальних явищ і процесів, що мають місце в природі.

Примітка. Слід зазначити, що не всі знання можуть бути науковими. У людській свідомості містяться й такі знання, які не відносяться до системи науки, а проявляються на рівні звичайної (побутової) свідомості. Інколи такі

знання означають терміном «позанауковими». Вживання терміну «ненаукові знання» є анахронізмом і в педагогічному сенсі – шкідливим.

Наукове знання – це результат поєднання емпіричного і теоретичного методів пізнання певного об’єкта дійсності у їх поєднанні. Це поєднання має певні форми (прояви) у яких мають місце і чуттєве (відчуття сприймання, уявлення) і раціональне (поняття, судження, умовиводи) (Рис. 1.2).



Рис. 1.2. Методи наукового пізнання

Сучасні наукові знання характеризуються такими специфічними ознаками: системністю, достовірністю, практичністю, загальною значущістю, наступністю, прогностичністю, детермінованістю, чуттєвістю, незавершеністю, раціональністю, позаморальністю, абсолютністю і відносністю, універсальністю.

Виокремимо найбільш суттєві зміни (тенденції, напрямки тощо) образу науки наших днів:

– Для наукового пізнання в цілому стають все більш характерними колективні форми діяльності, здійснювані, як висловлюються філософи, науковими спільнотами. Наука все більш стає не просто системою абстрактних знань про світ, а й одним із проявів людської діяльності, що прийняла форму особливого соціального інституту. Вивчення соціальних аспектів природничих, суспільних, технічних наук у зв'язку з проблемою наукової творчості являє собою цікаву, поки ще багато в чому відкриту проблему.

– У сучасну науку все більш проникають методи, засновані на нових технологіях, а з іншого боку – нові математичні методи, які серйозно змінюють колишню методологію наукового пізнання; отже, потрібні і філософські корективи з цього приводу. Принципово новим методом дослідження став, наприклад, поширений нині обчислювальний експеримент. Яка його пізнавальна роль в науці? У чому полягають специфічні ознаки цього методу? Як він впливає на організацію науки? Усе це становить великий інтерес.

Загальними тенденціями наукового природознавства є інтеграція і диференціація знань про природу та соціалізація (присвоєння) наукових знань. Діалектичне поєднання цих двох тенденцій пронизує всю історію наукового природознавства.

Основні найзагальніші закономірності сучасної науки дозволяють зробити такі висновки:

- Наука є одним з етапів еволюції людської культури. Пройшовши кілька попередніх стадій від античності до епохи Відродження, наука у своїй розвинутій формі увібрала досягнення інших галузей культури, у тому числі філософії і релігії, представляючи собою в цілому якісно нове явище.

- Наука, з одного боку, була засобом знаходження істини про світ, а з іншого – націлена на забезпечення панування людини над природою та її перетворення. Що ж головне в розвитку науки – розуміння людиною себе, світу або підкорення природи? Це питання стає все актуальнішим.

- Наука, об'єднавшись з технікою, привела в ХХ ст. до науково-технічної революції, яка є головним чинником розвитку людства. Однак, занадто тісна взаємозалежність науки і техніки шкідлива, оскільки у кожній з цих галузей культури є специфіка, яка полягає в тому, що наука вивчає світ, а техніка його перетворює.

- В наш час загальноприйнято поділяти науки на природничі, гуманітарні, математичні та прикладні (див. рис. 2.). Основні з природничих наук: астрономія, фізика, хімія, геологія, фізична географія, біологія, фізіологія людини, антропологія. Між ними чимало перехідних наук: астрофізика, фізична хімія, хімічна фізика, геофізика, геохімія, біофізика, біохімія, біогеохімія та ін., а також перехідні від них до гуманітарних і прикладних наук. Ця класифікація не випадкова. Предмет природничих наук складають окремі ступені розвитку природи або її структурні рівні.

- Хоч наука перебуває в процесі перманентного розвитку, передбачити, в якому напрямі вона буде просуватися і якими будуть наступні відкриття, неможливо. Так, в 50-і рр. ХХ ст. науковці фізики розраховували здійснити штучну термоядерну реакцію і створити загальну теорію поля. Проте прорив був здійснений в термодинаміці відкритих систем. Кібернетики думали, що будуть створюватися складніші і громіздкіші ЕОМ, а з'явився персональний комп'ютер. Наука є творення якісно нового, а це неможливо передбачити.

- Сфера наукового дослідження постійно розширюється, охоплюючи об'єкти, які до цього перебували поза сферою її інтересів (складні, нестійкі, відкриті системи та ін.). Проте основні вимоги до наукового дослідження – загальність досвіду, універсальність пояснення – залишаються в силі.

- У зв'язку із прогресом нанофізики і нанотехнології, вперше в історії людства людина навчилася взаємодіяти (маніпулювати) з окремими атомами (молекулами). Таким чином окремий атом (молекула) набув статусу виокремленого структурного рівня організації матерії та став, відповідно, безпосереднім об'єктом дослідження.

- Існують три механізми еволюції: дисипативні структури в неживому світі, природний відбір в живій природі, культура в людському суспільстві. Але наука не знає, як відбудеться становлення нового, оскільки це унікальний процес. Наука досягає тут своїх меж можливого, тому що має справу в основному з відтворюваними і повторюваними процесами. Підходячи до унікального, вона звертається до ймовірнісних методів. Наука взагалі не може стверджувати, що щось обов'язково станеться, оскільки за сучасними науковими уявленнями еволюція миру не запрограмована однозначно.

- Наука обмежена можливостями людини і еволюцією природи. Залишаючись принципово обмеженою, вона постійно розширює свої кордони. Сучасна наука обмежена також екологічно. Її розвиток може привести до знищення біосфери і самої науки. До емпіричної, теоретичної та предметної обмеженості додалася обмеженість етичного характеру. Тому нині особливо актуальною стала проблема етики в науці: наука – добро чи зло?



## **2. Концепції сучасного природознавства. Природничо-наукова картина світу. Еволюційно-синергетична наукова картина світу. Природознавство як елемент світогляду та спосіб світосприйняття. Наукова картина світу і науковий образ світу.**

Під концепціями розуміють напрямки і проблеми, які визначають суть сучасного природознавства як науки і складника культури. Концепції класифікують як за базовими науками (відповідно до різних форм руху матерії), так і на інтеграційних засадах. До концепцій сучасного наукового природознавства, які більш-менш системно можуть презентувати його і як систему наук і як складника культури, можна віднести наступні:

1. Концепції простору, часу і матерії;
2. Концепції структурності матеріального світу;
3. Концепції речовини і енергії;
4. Концепції походження і еволюції всесвіту;
5. Концепції походження і еволюції небесних тіл і Землі;
6. Концепції походження і еволюції живого;
7. Концепції самоорганізації живої і неживої матерії;
8. Концепції походження і еволюції людини;
9. Концепції життєзабезпечення людини, як об'єкта і суб'єкта реального світу;
10. Концепції гармонії природи і людини;

Прикладом проблем, що виражають суть концептуального напрямку, наприклад концепції еволюції живого, є: еволюційна теорія Дарвіна, сучасна теорія органічної революції, синтетична теорія еволюції та ін.

До природничо-наукових проблем життєзабезпечення людини належать: фізіологічні аспекти життєдіяльності людини, природничо-наукові аспекти сучасних та перспективних технологій (розвиток засобів накопичення інформації і інформаційних технологій, мікро- і нанотехнології, генні технології і інші); природничо-наукові основи сучасної та перспективної енергетики; природничо-наукові аспекти екології пов'язані із впливом космосу, геопроцесами, життєдіяльністю людини і ін.

Не вдаючись до конкретизації всіх означених вище концептуальних напрямів сучасного природознавства (як системи науки) зазначимо, що про їх більш-менш вичерпний перелік не може бути й мови. Бо число речей і явищ в природі та взаємозв'язків між ними є безкінечним.

Предметну структуру сучасного природознавства можна представити схематично (рис. 1.3.)

Орієнтуючись на дану схему, очевидним є наступний висновок: сучасні фізичні знання є основою інтеграції змісту шкільної природничої освіти. Цей висновок є особливо важливим в контексті розбудови шкільного освітнього простору в контенті Концепції Нової Української школи.



Рис. 1.3. Предметна структура сучасного наукового природознавства (за В.С Ледньовим)

### 3. Наукова картина світу і науковий образ світу.

Цілісну систему уявлень про матеріальний світ (природу) його загальні властивості та закономірності, побудовану шляхом узагальнення та синтезу природничо-наукових знань означають терміном *природничо-наукова картина світу*. Іншими словами, картина світу – це цілісна система уявлень про загальні принципи і закони будови природи. Наукова картина світу дає людині розуміння того, як влаштований світ, якими законами він управляється, що лежить у його основі і яке місце займає сама людина у Всесвіті – тобто формується глобальний образ світу. Відповідно, під час революції ці уявлення змінюються докорінним чином.

Як відомо, перша (механістична) наукова картина світу була побудована І. Ньютоном. Незважаючи на внутрішню парадоксальність, вона виявилася на диво плідною, визначивши на довгі роки розвиток наукового пізнання світу. У зв'язку із відкриттям електромагнітної взаємодії, на зміну механістичній картині світу прийшла електродинамічна картина світу. Механістичну і електродинамічну

картину світу означають єдиним терміном – класична картина світу. Згідно до неї, у нашому дивному Всесвіті не було місця випадковостям, всі події було строго передбачені жорсткими законами причинності.

У цьому дивному Всесвіті не було місця випадковостям, всі події були строго передбачені жорсткими законами причинності.

Проте була встановлена якісно інша особливість реального світу – його схильність до хаотичних станів. Було зроблено висновок, що хаос (безладдя) – це неминучий кінцевий стан світу. Стало зрозумілим, що коли не буде знайдено наукового підходу до вивчення явища хаосу, то наукове пізнання світу зайде в глухий кут. Такою теорією стала *нелінійна* наука, тобто сукупність уявлень про реальний світ з урахуванням невизначеності, незворотності подій (явищ) в природі, їх стохастичності і нелінійності.

Базовими принципами нелінійного образу світу є: «принцип відкритості» (коли система має можливість як притоку, так і витоку речовини, енергії і інформації), «принцип нелінійності» – «принцип когерентності» – тобто узгодженості протікання складних процесів (наприклад, у лазерах).

Спираючись на ці принципи, перерахуємо основні відмітні властивості світу, який підкоряється нелінійним закономірностям.

1. Необоротність еволюційних процесів. Бар'єр, який перешкоджає стрілі часу повернути свій вектор у протилежний бік, – утворює нелінійні процеси.

2. Біфуркаційний характер еволюції. Принципова відмінна особливість розвитку нелінійних систем – чергування періодів відносно монотонного саморуху в режимі аттракції і зон біфуркації, де система втрачає стійкість по відношенню до малих збурень. У результаті за зоною біфуркації відкривається цілий діапазон альтернативних еволюційних сценаріїв. Це означає перехід від жорсткого лапласівського принципу детермінізму до біфуркаційного ймовірнісного принципу причинно-наслідкових зв'язків.

3. Динамізм структури систем, що розвиваються самі по собі. Існує два типи кризи еволюційної системи – структурний і системний. У першому випадку після зони біфуркації така система може зберегти стійкість за рахунок перебудови своєї структури, у другому – переходить на якісно новий рівень.

4. Нове трактування (розуміння) майбутнього. До зони біфуркації примикає спектр альтернативних віртуальних сценаріїв еволюції. А, отже, паттерни прийдешнього існують вже сьогодні, майбутнє виявляє вплив на протікаючий процес – цей висновок повністю протилежний до класичного.

Нелінійна наука веде до еволюційної синергетичної парадигми. Поняття цієї парадигми означає, по-перше, відмову від базових постулатів класичних наук: принципів існування абсолютної достовірної істини і абсолютно достовірного

знання; принципу класичної причинності; редукціонізму; концепції лінійності; гіпотези апостеріорності, тобто набуття знань виключно на основі минулого досвіду. По-друге – це прийняття синергетичних принципів конструювання картини світу, основними з яких є наступні:

1. Принцип становлення: головна (основна) форма буття – не спокій, а рух, становлення. Еволюційний процес має два «полюси»: один – хаос і порядок; другий – деконструкція.
2. Принцип складності: можливість узагальнення, ускладнення структури системи у процесі еволюції.
3. Принцип віртуальності майбутнього: наявність діапазону альтернативних паттернів у постбіфуркаційному просторі-часі.
4. Принцип підлеглості: мінімальна кількість ключових параметрів, які регулюють процес протікання біфуркації.
5. Фундаментальна роль випадковостей у зоні біфуркації.
6. Принцип фрактальності: головне у становленні не елементи, а цілісна структура.
7. Принцип темпоральності: суперпозиція різних темпоритмів елементів системи.
8. Принцип доповнюваності: можливість моделювання еволюції системи за допомогою застосування декількох теоретичних підходів.

Свого часу класична картина світу здавалася зручною для розвитку гуманітарних наукових дисциплін. Наприклад, Адам Сміт і Давид Ріккардо, створюючи політичну економію, ввели поняття «невидимої руки ринку» – принцип, який їм підказали ідеї Ньютона про гравітацію. Томас Гоббс, розробляючи теорію держави, черпав натхнення з теорії атомної будови матерії.

Методи нелінійної науки, які зародилися у сфері природничо-наукового знання, виявилися перспективними при дослідженні проблем соціально-культурної динаміки.

Самоорганізовані біологічні і соціальні системи моделюються методами синергетики, їх структурних і еволюційних характеристик. Отримуються задовільні результати, які цікаві з наукової і практичної точок зору.

Цілісні уявлення про реальний (і такий, що постійно розвивається, тобто еволюціонує) світ, які нині формуються на основі синергетичних уявлень називають еволюційно-синергетичною картиною світу.

Сучасний стан уявлень про світ природи, місце і роль людини в ньому в значній мірі зумовлений відставанням наукової методології прогнозування від практичних потреб. Багато що пояснюється тим, що до цих пір не подолано спадок класичної методології, а принципи «нелінійного мислення» ще не отримали адекватного застосування в галузі наукового знання.

Термін «наукова картина світу» тісно корелює з терміном «науковий образ світу», але це різні поняття. Останній термін враховує й ряд інших тлумачень про реальний світ, які будуються на основі соціальних наук і, насамперед, психології.

#### **4. Природознавство як феномен культури (явище, галузь, форма, світогляд тощо). Природознавство з точки зору філософії і теології.**

Протягом усієї своєї історії людство виробило кілька способів пізнання і освоєння навколишнього їх світу: буденний, міфологічний, релігійний, художній, філософський, науковий та ін. Одним з найважливіших способів пізнання, безумовно, є наука. Сьогодні для нас абсолютно очевидно, що наука являє собою складову частину духовної культури цивілізованого суспільства. Досі сотні народів, племен (етносів), що зберегли первісний спосіб життя, обходяться без науки. Вона властива лише тим народам, які досягли відносно високого економічного, політичного та інтелектуального рівня цивілізаційного розвитку. З виникненням науки в скарбниці переданих від покоління до покоління знань накопичуються унікальні духовні продукти, які відіграють все більш важливу роль в усвідомленні, розумінні і перетворенні дійсності. На певному етапі людської історії наука, подібно до інших, раніше виниклих елементів культури, розвивається у відносно самостійну форму суспільної свідомості та діяльності. Це обумовлено тим, що цілий ряд проблем, які виникають перед суспільством, можуть бути вирішені тільки за допомогою науки, як особливого способу пізнання дійсності.

Базовий принцип аналізу науки як феномена культури полягає у чіткому розрізненні реальної науки і системи уявлень про науку. З одного боку, у світі людської культури існує складне мегаутворення, яке містить у собі величезну кількість елементів і яке за традицією називається наукою. Стосовно сучасної науки можна говорити про те, що вона знаходиться в проміжку між цілісним функціонуванням в якості єдиної системи і розпадом на елементи, що постійно розвиваються.

Будь-яка культура реалізує свої функції не в вакуумі, а по відношенню до реально існуючих об'єктів: або природи «першої» – природної, або «другої» – штучної. У цілому, для культури об'єктивна і та, і інша природа. Світ, в якому живе людина – цілісний, він являє собою складну систему «природа – суспільство», і культура функціонує на всіх рівнях саме цієї системи. Тому напрямки, в яких культура здійснює реалізацію своїх функцій, різноманітні, хоча внутрішньо цілісні і єдині.

Історично первинним об'єктом культуро перетворюючого впливу стала природа, причому природа не тільки як об'єктивна реальність, а й природна сутність самої людини. Коли людина почала творити «власний світ», коли вона

стала переробляти природу в «своє» житло, в «свій» будинок, вона зробила перший крок до розриву з матір'ю-природою, яка породила її. У процесі еволюції людині виявилось тісним лоно природи, і вона вийшла за її межі, вийшла у світ неприродної реальності, створила світ артефактів, тобто культури та соціуму.

У взаємовідносинах людини з природою культура відіграє особливу роль, що не зводиться лише до соціальної. Соціальна організація може бути однаковою у різних народів, але неможливо сплутати їх художні смаки, звичаї, традиції. Національний світ - це єдиний космос, у якому злиті людина та навколишня природа, яка впливає на соціальну психологію етносу, формує національний характер і детермінує спрямованість його практичної діяльності. Природа – це, таким чином, не тільки оточуючі людину поля, ліси, гаї, – це й те, що людина отримує від свого «роду». Культура пов'язує (а не тільки роз'єднує) людину з природою, поєднує в єдиний космос природний ландшафт, житло, спосіб добування їжі і саму людину у всіх її етнічних проявах.

У найбільш загальному вигляді опис науки як феномена культури містить у собі два підходи: зовнішній і внутрішній. В першому випадку наука розглядається як цілісний феномен відносно світу культури. В другому випадку, наука постає як складний, структурований об'єкт, кожна з частин якого може бути розглянута як самостійний об'єкт, що й буде зроблено надалі стосовно природознавства як структурного об'єкта науки загалом.

#### *Природознавство як елемент світогляду та спосіб світосприйняття*

Прагнення людини до пізнання навколишнього світу нескінченне. Одним із засобів цього пізнання є природознавство. Воно активно бере участь у формуванні світогляду кожної людини окремо і суспільства в цілому. До світогляду відноситься також соціальна установка на розуміння сенсу життя, життєвих ідеалів, цілей суспільства та засобів їх досягнення. Світогляд - сукупність певних знань, комплекс норм і переконань, що виявляються у змісті практичної діяльності. Певний світоглядний і методологічний підхід до розуміння світу і пояснення емпіричних фактів висловлює стиль мислення. Він включає в себе застосовувані методи дослідження, деяку пізнавальну і соціальну установку, і може бути консервативним, ортодоксальним, критичним, революційним, конформістським, еkleктичним і т.д.

Різні дослідники визначають поняття «природознавство» по-різному: одні вчені говорять, що природознавство - це система наук про природу, а інші – що це єдина наука про природу. Це протиріччя видиме. Структура природознавства ієрархічна. Будучи єдиною системою знання, воно складається з певної кількості наук, що входять у цю систему, які в свою чергу складаються з ще більш дрібних галузей знання. На кожному ступені організації природознавства існує свій більш-менш розвинений методологічний апарат, який і дозволяє вважати систему знань

таких ступенів єдиною. Не слід забувати, що природа єдина. Отже, безліч природних наук є континуумом, тобто безперервною сукупністю. Окремі природничо-наукові дисципліни організовані за правилами, аналогічними до природознавства в цілому. Тому і природознавство, і його окремі галузі є деякою системою поглядів на всю природу і на її частини.

У всіх визначеннях природознавства присутні два основних поняття – «природа» і «наука». У широкому сенсі слова природа – це все суще в нескінченному різноманітті своїх проявів (Всесвіт, буття, об'єктивна реальність – слова-синоніми), а у вузькому – природа зазвичай протиставляється суспільству. Під наукою зазвичай розуміють сферу людської діяльності, в рамках якої виробляються і систематизуються об'єктивні знання про дійсність. (Надалі ці два базових поняття будуть розгорнуті в більш повному вигляді.)

Мета природознавства – розкрити сутність явищ природи, пізнати їх закони і передбачити на їх основі нові явища, а також вказати можливі шляхи використання на практиці пізнаних законів природи. Ми ж розглянемо природознавство в контексті культури, органічною частиною якої воно є. У самому понятті «культура» закладено поділ природного ходу розвитку природних процесів і явищ і штучно створеної людиною «другої природи» – особливої форми життєдіяльності людини, якісно нової стосовно попередніх форм організації матерії.

Людина на відміну від більшості видів тварин універсальна за своєю природою, вона може існувати в будь-якому місці земної кулі, освоювати різноманітні види діяльності і т.д. Але вона стає людиною тільки за наявності культурного оточення, в спілкуванні з іншими, подібними собі істотами. При відсутності цієї умови у неї не реалізується навіть її біологічна програма як живої істоти і вона передчасно гине. Протягом культурної історії людина органічно залишається незмінною (в сенсі відсутності видоутворення). Викликано це тим, що всі зміни переносяться на так зване неорганічне тіло культури. Діяльність людини опосередкована. Між собою та природою вона поміщає предмети матеріальної культури (знаряддя праці, одомашнені тварини і рослини, житло, одяг, якщо він необхідний). Духовні посередники – слова, образи, культурні навички – існують головним чином у міжособистісній сфері. Весь організм культури складається з складно організованих посередників, культурних інститутів. Діяльність людини не є лише відповіддю на зовнішні подразники. В ній присутній опосередковуючий момент роздумів, свідомої дії згідно мети, існуючої в ідеальній формі у вигляді плану, образу, наміру. Примітно, що І.М. Сеченов розглядав мислення як загальмований, тобто опосередкований періодом часу, рефлекс.

Зі сказаного вище випливає, що культура – найважливіший регулятор відносин між суспільством і природою. І з цієї точки зору найбільш загальним і підходящим для нас може бути наступне визначення: культура – це система засобів людської діяльності, завдяки якій програмується, реалізується і стимулюється активність індивіда, різних груп, людства в цілому в їх взаємодії між собою і з природою. Уже саме визначення відображає два основних типи взаємодії, які визначають два типи культур – гуманітарну (взаємодія між собою) і природничо-наукову (взаємодія між суспільством і природою). Природничо-наукова культура відрізняється тим, що знання про природу мають високий ступінь об'єктивності і достовірності. Гуманітарна культура специфічна тим, що системотвірні цінності гуманітарного знання визначаються і активізуються з соціальної позиції людини. Маючи свої специфічні риси, ці два типи культур, безумовно, взаємодіють, тому що мають єдину культурну основу.

Розділення культури на гуманітарну і природничо-наукову багато в чому обумовлено існуванням двох основних способів процесу мислення, які мають фізіологічну природу. Як відомо, мозок людини асиметричний: права його півкуля відповідає за образний інтуїтивний тип мислення, а ліва - за логічний тип. Переважання того чи іншого типу мислення часто визначає схильність людини або до раціонального, або до художнього типу сприйняття світу.

Таким чином, на сучасному витку розвитку суспільства стає все більш очевидним, що рішення багатьох проблем людства пов'язано з більшою гармонізацією двох частин єдиної культури. З одного боку, необхідно привнести в сферу науки моральні, етичні і навіть естетичні категорії. З іншого боку, гуманітарній культурі корисно сприйняти природничо-наукову традицію постійного переосмислення накопичених раніше поглядів, вичленувати закони гармонії, які ефективніше працюють при раціоналістичному способі пізнання дійсності.

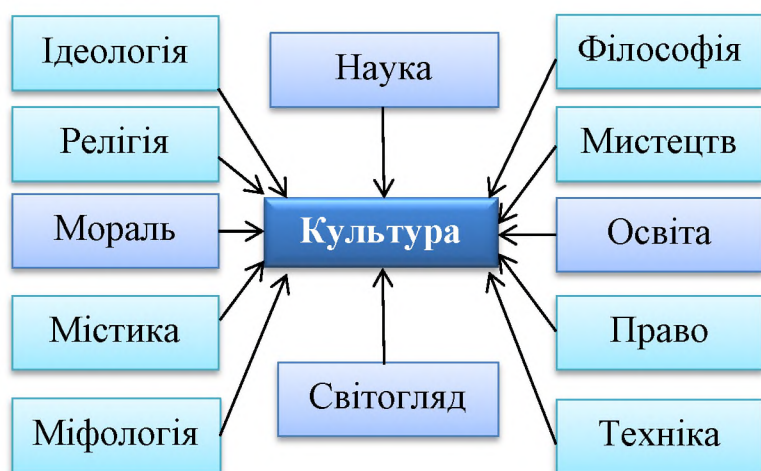


Рис. 1.4. Галузі культури

В цілому, зв'язок наукового природознавства як окремої галузі культури чітко простежується запропонованою нижче схемою запозиченою нами з посібника Культура і наука (Культура і наука: підручник для студентів вищих навчальних закладів / К.М. Кириленко. – К.: ТОВ «Агенство «Україна», 2015. - 400с.)

Насамкінець, вкажемо на



особливий характер сучасних взаємозв'язків природознавства з новітніми філософськими системами. Це є неминучим оскільки філософія – це учення про найбільш загальні принципи буття та пізнання, про відношення людини до світу, про об'єктивні закони розвитку світу та пізнання, що ґрунтуються на раціональному поясненні всього у світі.

Між, філософією і природознавством завжди існував тісний взаємозв'язок. Він сягає ще античного періоду становлення науки. Як вже зазначалося, первинне нерозчленування знання про світ і людину, накопичене протягом багатьох сторіч розвитку первісно-родового суспільства, було сукупністю емпіричних відомостей, вірувань і міфів, які усно передавалися від покоління до покоління. Винайдення писемності, розвиток матеріального виробництва, поділ розумової і фізичної праці інтенсифікували накопичення знань. Це призвело до виникнення науки як теоретичної системи знань про світ, а потім – до диференціації наук. Становлення філософії і конкретних природничих наук за їх предметом і теоретичним змістом історично відбувалося більш-менш одночасно і паралельно за постійної взаємодії один з одним і безперервному обміні концепціями. Вже в Стародавній Греції поряд з філософськими концепціями Всесвіту і суспільства почали формуватися такі науки, як астрономія, арифметика, геометрія, географія, медицина, історія, які не вважалися філософією.

Разом з цим відбувалося предметне самовизначення філософії, яка все більше, зосереджувалася на загальних проблемах буття і пізнання. В її рамках розглядалися питання сутності світу: чи був він створений Богом, чи існує вічно і матеріальний; у чому сенс життя; які перспективи та цілі суспільства, прийдешня доля людства; як пізнати світ і які закони і методи цього пізнання. Ці питання і зараз є предметом філософських дискусій. Природничі науки також брали участь в їх обговоренні та давали свої рішення, але в міру диференціації наук і більш точного визначення їх предмета область дослідження в кожній з наук обмежувалася більш частковими і конкретними питаннями.

Крім класичних філософських систем (натурфілософія, позитивізм, неопозитивізм, постпозитивізм і т. н.) і їх відношення до природознавства існують і інші погляди. Виокремимо цікаві дві крайні «моделі» вирішення питання сучасної взаємодії природознавства і філософії: по-перше, умоглядно-філософський підхід (натурфілософія, філософія історії і т. п.), сутність якого полягає в прямому виведенні спеціальних положень конкретних наук безпосередньо із загальних філософських принципів без проведення аналізу конкретного - фактичного і концептуального – матеріалу природничих наук; по - друге, позитивізм, згідно з яким «наука сама собі філософія». При використанні цих крайніх моделей роль філософії в конкретно науковому пізнанні або

абсолютизується (у першій моделі), або принижується або навіть зовсім відкидається (у другій).

Сучасне природознавство впливає як на формування нерелігійного світогляду, так і на процеси адаптації релігійного світогляду до умов сучасності. Розвиток науки ставив і ставить перед теологією принципові питання. Серед богословів немає єдності в трактуванні багатьох положень релігії, зокрема в питаннях творіння світу.

У християнському модернізмі популярна думка про те, що в біблійних історіях творіння відбитий не реальний хід подій, а свідчення певного етапу розвитку людського досвіду, знання про світ, стилю мислення й мови. Наприклад, протестантський богослов Дж. Хік стверджує, що історії творення за своїм характером міфологічні і сучасна теологія не повинна підтримувати положення про творіння. На його думку, оцінюючи сьогодні біблійні уявлення про творіння, абсурдно наполягати на тому, що вони є наукою чи історією, і робити про них наукові чи історичні висновки.

Сучасні теологи по-різному оцінюють причини і сутність конфліктів між релігією і наукою. Теологи вважають, що результати такого протистояння, які спостерігаються сьогодні, вкрай плачевні, оскільки у вчених відсутнє почуття відповідальності за наслідки впровадження природничо-наукових досягнень в практику. Тут церкви могли б виступати як «моральні посередники», що допомагають людському суспільству в науковій і технологічній діяльності. При реалізації цієї програми необхідно встановити нові відносини між релігією і наукою.

Довгий час в теології була популярна точка зору, згідно з якою конфліктів релігії і науки можна уникнути, якщо розглядати їх як незалежні області людської діяльності і культури внаслідок фундаментальних відмінностей між ними. Інші теологи, звертаючись до ідеї розмежування релігії та науки, вважають, що наукова інтерпретація заснована на принципі причинності, а фундаментом релігійної інтерпретації є переконання в наявності сенсу, значення речей. Багато теологів наполягають на тому, що повне адекватне осягнення дійсності можливе тільки за умови об'єднання релігійного та наукового шляхів її пізнання.

## Лекція 2. Природнича освітня галузь.

### План лекції

1. Природнича освіта. Експериментальний підхід, як основа реалізації природничої освіти. Відповідність природничої освіти структурі закладів загальної середньої освіти.
2. Компетентнісний і особистісно зорієнтований підходи до реалізації загальної середньої освіти.
3. Державний стандарт базової і повної середньої освіти. Мета освітньої галузі «Природознавство».
4. Базовий і типові навчальні плани школи (природничі науки). Навчальні предмети і курси за вибором.

### Література

1. Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України ; головний ред. В.Г. Кремень – К. : Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.
2. Інтегративний функціонально-галузевий підхід як чинник прогнозування і побудови моделей педагогічної природничо-наукової освіти : монографія / М. Т. Мартинюк, С. І. Бондаренко, О.В. Браславська [та ін.] ; за ред. М. Т. Мартинюк, М. В. Декарчук. – Умань : ФОП Жовтий О.О., 2013. – 170 с.
3. Державний стандарт базової і повної середньої освіти – URL: (<https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/derzhavni-standarti>) (дата звернення: 25.08.2019).
4. Проект нового Державного Стандарту базової середньої освіти – URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/gromadske-obgovorennya/2019/06/12/standart-1206.doc> (дата звернення: 25.12.2019).
5. Обговорюємо проект державного стандарту базової освіти». *Педагогічна газета України*. 2019. лип.-серп. №4 (272). – С. 3

МІНІСТЕРСТВО  
ОСВІТИ І НАУКИ  
УКРАЇНИ

## ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ ДЛЯ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ СКЛАДАТИМЕТЬСЯ З ТРЬОХ ЧАСТИН:

<b>Державний стандарт початкової освіти</b> старт навчання 1 вересня 2018 року	<b>Державний стандарт базової освіти</b> старт навчання 1 вересня 2022 року	<b>Державний стандарт старшої профільної школи</b> старт навчання 1 вересня 2027 року
---	--	--

## **1. Природнича освіта. Експериментальний підхід, як основа реалізації природничої освіти. Відповідність природничої освіти структурі закладів загальної середньої освіти.**

Природнича освіта – це цілеспрямований процес, результатом якого є засвоєння людиною сукупності знань в галузі природничих наук. Природнича освіта є обов'язковою складовою безперервної освіти, характерна для всіх рівнів національної освітньої системи. Загальна природнича освіта забезпечує засвоєння сукупності знань основ природничих наук, які потрібні кожній людині незалежно від її професії.

Відповідно до Закону про освіту, загальна природнича освіта здійснюється неперервно, упродовж усього часу навчання дитини у закладах загальної середньої освіти. Визначальними чинниками змісту цієї освіти є:

- відповідність змісту навчання сучасному стану розвитку наукового природознавства (науковість). Реалізація принципу науковості змісту навчання вже у найближчій перспективі має відобразити так званий синергетичний підхід. Синергетичний підхід, використання його понять і методів сприяє більш повній реалізації основних дидактичних умов для організації та проведення навчального процесу на підставі головних його принципів – науковості, систематичності, єдності конкретного і абстрактного, зв'язку теорії з практикою тощо. Значення синергетики для природничої освіти, для всієї системи освіти й науки пов'язане з інтеграцією знань з різних дисциплін, посиленням міжпредметних зв'язків, використанням цього нового міждисциплінарного напрямку для глибокого розуміння єдності законів природи і суспільства, а отже, розвитку особистості як кінцевої мети всієї освітянської діяльності.

Принцип науко-відповідності стосується не лише потрактування суті науково-природничих понять, що вивчаються, але й провідних (основоположних) методів наукового і, відповідно, навчального пізнання. Тому основою викладання будь якої складової, що предметно представляє ту чи іншу систему природничих знань, є експериментальний підхід. Зміст навчального експерименту визначається навчальними програмами кожного навчального предмету. Результатом реалізації навчального експериментування є не лише засвоєння суті спеціальних природничих знань, але й сформованість в учнів узагальненого експериментального вміння;

- доступність навчання дітей згідно із їх віковими пізнавальними можливостями кожного вікового періоду. Це, передусім, забезпечується шляхом приведення у відповідність змісту природничої освіти сучасній структурі системи закладів загальної середньої освіти: початковій (I ступінь), базовій (II ступінь) і старшій (III ступінь) школі. Означена відповідність конкретизується державними

стандартами, які розробляються для кожної із цих шкіл та відповідними навчальними програмами. Проте визначальним чинником забезпечення доступності навчання є відповідна реальна освітня практика і, відповідно, провідна роль у цьому самого вчителя;

## **2. Компетентнісний і особистісно зорієнтований підходи до реалізації загальної середньої освіти.**

В цілому, при формуванні змісту загальної середньої освіти дотримуються культурологічного, особистісно зорієнтованого, компетентісно-діяльнісного підходів. *Культурологічний підхід* – це формування змісту навчання відповідно до цілісного соціального досвіду у певній галузі знань і видів діяльності, яка предметно представлена даним навчальним предметом. *Особистісно зорієнтований підхід* – спрямованість навчально-виховного процесу на взаємодію і плідний розвиток особистості педагога та його учнів на основі рівності у спілкуванні та партнерства у навчанні. *Компетентісно-діяльнісний підхід* – це організація та спрямованість навчально-виховного процесу на досягнення результатів, якими є ієрархічно підпорядковані ключові та предметна (галузева) компетентності.

Ключові компетентності, формування яких є метою загальної середньої освіти:

- Спілкування державною/рідною мовою
- Спілкування іноземними мовами
- Математична компетентність
- *Основні компетентності у природничих науках і технологіях*
- Інформаційно-цифрова компетентність
- Уміння вчитися впродовж життя
- Ініціативність і підприємливість
- Соціальна та громадянська компетентності
- Обізнаність та самовираження у сфері культури
- Екологічна грамотність і здорове життя

## **3. Державний стандарт базової і повної середньої освіти. Мета освітньої галузі «Природознавство».**

Відповідно до Закону про освіту, зміст освіти на кожному із освітніх рівнів визначається Державним стандартом. Такий нормативний документ затверджується Кабінетом Міністрів України і оновлюється не менше як один раз на десять років. Наразі, зміст навчання у закладах загальної середньої освіти здійснюється Державним стандартом базової і повної середньої освіти, затвердженим у 2012 році. Нині провадиться інтенсивна робота над створенням

нового стандарту відповідно до оновленого Закону про освіту та Концепції Нової Української школи. На відміну від нині діючого, в основу обновлюваного стандарту покладено проектування результатів навчання, а не його змісту.

Цілі та зміст базової і повної середньої освіти структуровано за освітніми галузями. Освітня галузь – складник змісту освіти, що відображає певну сферу вивчення або об'єднує споріднені сфери.

Згідно із нині діючим Стандартом, метою освітньої галузі «Природознавство» є формування в учнів природничо-наукової компетентності та інших базових компетентностей як обов'язкової складової загальної культури особистості і розвитку її творчого потенціалу. Формування предметних компетентностей (з навчальних дисциплін, які предметно представляють освітню галузь «Природознавство») передбачено відповідними складниками, які визначають зміст того чи того навчального предмету.

Згідно зі стандартом, завданнями освітньої галузі «Природознавство» є:

- забезпечення оволодіння учнями термінологічним апаратом природничих наук, засвоєння предметних знань та усвідомлення суті основних законів і закономірностей, що дають змогу зрозуміти перебіг природних явищ і процесів;
  - забезпечення усвідомлення учнями фундаментальних ідей і принципів природничих наук;
  - набуття досвіду практичної та експериментальної діяльності, здатності застосовувати знання у процесі пізнання світу;
  - формування ціннісних орієнтацій на збереження природи, гармонійну взаємодію людини і природи, а також ідей сталого розвитку.
- Загальними змістовими лініями освітньої галузі є:
- закони і закономірності природи;
  - методи наукового пізнання, специфічні для кожної з природничих наук;
  - екологічні основи ставлення до природокористування;
  - екологічна етика;
  - значення природничо-наукових знань у житті людини та їх роль у суспільному розвитку;

У змісті загальної природничої освіти виокремлюють наступні компоненти: загальноприродничий, астрономічний, біологічний, географічний, фізичний, хімічний, екологічний.

*Загальноприродничий* компонент забезпечує формування в учнів основи цілісного уявлення про природу і місце людини в ній, пропедевтичну підготовку учнів до вивчення окремих навчальних предметів, що сприяє розвитку ціннісних

орієнтацій учнів у різних сферах життєдіяльності та їх адекватній поведінці в навколишньому природному середовищі.

*Астрономічний* компонент зорієнтований на забезпечення засвоєння учнями наукових фактів, понять і законів астрономії, методів її дослідження, усвідомлення знань про будову Сонячної системи, створення і розвиток Всесвіту, формування наукового світогляду.

*Біологічний* компонент забезпечує засвоєння учнями знань про закономірності функціонування живих систем, їх розвиток і взаємодію, взаємозв'язок із неживою природою, оволодіння основними методами пізнання живої природи, розуміння біологічної картини світу, цінності таких категорій, як знання, життя, природа, здоров'я, формування свідомого ставлення до екологічних проблем, усвідомлення біосферної етики, застосування знань з біології у повсякденному житті та майбутній професійній діяльності, оцінювання їх ролі для суспільного розвитку, перспектив розвитку біології як науки та її значення у забезпеченні існування біосфери.

*Географічний* компонент спрямований на засвоєння учнями знань про природну і соціальну складову географічної оболонки Землі, формування в учнів комплексного, просторового, соціально орієнтованого знання про планету Земля у результаті застосування краєзнавчого, регіонального і планетарного підходів та усвідомлення цілісного географічного образу своєї країни.

*Фізичний* компонент забезпечує усвідомлення учнями основ фізичної науки, засвоєння ними основних фізичних понять і законів, наукового світогляду і стилю мислення, розвиток здатності пояснювати природні явища і процеси та застосовувати здобуті знання під час розв'язання фізичних задач, удосконалення досвіду провадження експериментальної діяльності, формування ставлення до фізичної картини світу, оцінювання ролі знань фізики в житті людини і суспільному розвитку.

*Хімічний* компонент забезпечує засвоєння учнями знань про речовини та їх перетворення, хімічні закони і методи дослідження, навички безпечного поводження з речовинами, формує ставлення до екологічних проблем і розуміння хімічної картини світу, вміння оцінювати роль хімії у виробництві та житті людини.

*Екологічний* компонент спрямований на формування в учнів екологічної свідомості та дотримання правил екологічно безпечної поведінки в навколишньому природному середовищі.

Насамкінець, покажемо у чому полягає суть проектування освітнього простору з природничої освітньої галузі у закладі загальної середньої освіти на основі обов'язкових результатів навчання (дивись таблицю 2.1).

**Таблиця 2.1. Структура пропонованих проектом нового Стандарту вимог до природничої освітньої галузі в контексті унормування обов'язкових результатів навчання (на прикладі програми з курсу «Природничі науки»)**

Загальні результати навчання здобувачів освіти	Обов'язкові результати навчання здобувачів освіти	
	5 – 6 класи	7-9 класи
<p><i>1. Відкриття світу природи, набуття досвіду її дослідження, пошук відповідей на запитання, спостереження за навколишнім світом, експериментування та створення навчальних моделей, вияв допитливості та отримання радості від пізнання природи</i></p>		
Виявляє і формулює проблеми дослідження	розпізнає із запропонованих такі проблеми, які можна розв'язати у дослідницький спосіб. <b>[6 ПРО 1.1]</b> <i>Примітка: тут і далі – це посилання на відповідну позицію проекту Стандарту</i>	аргументовано обирає проблеми, які можна розв'язати у дослідницький спосіб; аналізує комплексні проблеми, виділяє їх складники <b>[9 ПРО 1.1]</b>
Визначає мету дослідження і висуває гіпотезу	формулює самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб гіпотезу відповідно до запропонованої мети <b>[6 ПРО 1.2]</b>	формулює мету та висуває гіпотезу дослідження відповідно до проблеми <b>[9 ПРО 1.2]</b>
Планує дослідження	пропонує етапи дослідження і складає його план самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб <b>[6 ПРО 1.3]</b>	визначає етапи дослідження; складає план дослідження самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб <b>[9 ПРО 1.3]</b>
Спостерігає, експериментує, моделює	проводить самостійно, в групі або з допомогою вчителя чи інших осіб	проводить дослідження, використовуючи самостійно обране обладнання;



	<p>спостереження і досліди, використовуючи запропоноване обладнання;</p> <p>використовує моделювання в простих формах;</p> <p>фіксує дані дослідження у запропонований спосіб;</p> <p>дотримується правил безпеки життєдіяльності під час досліджень [6 ПРО 1.4]</p>	<p>досліджує об'єкти і явища у тому числі з допомогою їхніх моделей;</p> <p>обирає форму фіксування даних дослідження із запропонованих;</p> <p>дотримується правил безпеки життєдіяльності під час дослідження і обґрунтовує їх [9 ПРО 1.4]</p>
<p>Аналізує та обґрунтовує результати дослідження, формулює висновки</p>	<p>формулює самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб, висновки щодо досягнення мети дослідження за отриманими результатами [6 ПРО 1.5]</p>	<p>аналізує і визначає вірогідність одержаних результатів дослідження за наданими критеріями;</p> <p>формулює висновки щодо підтвердження/спростування гіпотези відповідно до мети дослідження [9 ПРО 1.5]</p>
<p>Здійснює самоаналіз дослідницької діяльності</p>	<p>пояснює, яким чином удалося досягти мети дослідження, або визначає чинники, які завадили досягненню мети;</p> <p>виявляє ставлення до дослідження природи [6 ПРО 1.6]</p>	<p>аналізує доцільність визначених етапів та складеного плану дослідження, чинників, які вплинули на досягнення / недосягнення мети;</p> <p>оцінює ступінь задоволеності від дослідження природи [9 ПРО 1.6]</p>
<p>2. <i>Опрацювання та систематизація інформації природничого змісту та представлення її у різних формах</i></p>		

<p>Знаходить інформацію, оцінює та систематизує її</p>	<p>здобуває самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб інформацію природничого змісту, використовуючи різні джерела і засоби пошуку інформації;</p> <p>порівнює самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел;</p> <p>відрізняє факти від суджень, висловлює на основі доказів власні судження щодо інформації природничого змісту [6 ПРО 2.1]</p>	<p>розрізняє наукові факти та інтерпретує їх, відрізняє факти від їх інтерпретації;</p> <p>обґрунтовує, що в інформації є достовірним, а що потребує доказів, відрізняє самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб аргументи, що ґрунтуються на наукових доказах від псевдонаукових;</p> <p>систематизує інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел, досліджує різні точки зору [9 ПРО 2.1]</p>
<p>Перетворює інформацію з однієї форми в іншу</p>	<p>відрізняє різні погляди на проблему, визначає головне в інформації;</p> <p>робить висновки самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб щодо суті описаних об'єктів і явищ природи;</p> <p>представляє самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб інформацію природничого змісту в різних формах [6 ПРО 2.2]</p>	<p>перетворює інформацію природничого змісту і представляє її у різних формах, використовуючи у тому числі цифрові інструменти та технології;</p> <p>інтерпретує самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб наукові дані природничого змісту, подані в різний спосіб [9 ПРО 2.2]</p>

3. Усвідомлення розмаїття і закономірностей природи, розуміння взаємозв'язків її об'єктів та явищ, пояснення ролі природничих наук і техніки в житті людини, поведінка у довкіллі задля сталого розвитку

І далі за текстом (всього 4 узагальнених результатів)

*Примітка. Конкретний зміст навчання з дисципліни, яка предметно представляє природничу освітню галузь у закладі загальної середньої освіти, має визначатися не Стандартом, а безпосередньо Навчальною програмою.*

#### 4. Базовий і типові навчальні плани школи (природничі науки). Навчальні предмети і курси за вибором.

Базовий і типові навчальні плани школи є складниками стандарту базової і повної середньої освіти. Вони визначають обсяг навчальних годин, які відводяться на окремі освітні галузі та, відповідно, на вивчення окремих навчальних предметів.

Нижче подано Базовий навчальний план загальноосвітніх навчальних закладів (таблиця 2.2) та Типовий навчальний план закладів загальної середньої освіти з навчанням українською мовою (таблиця 2.3).

**Таблиця 2.2. Базовий навчальний план загальноосвітніх навчальних закладів II-III ступенів (поділ навчальних годин між освітніми галузями)**

Освітні галузі	Загальна кількість годин								
	тиждень	рік	відсотків	тиждень	рік	відсотків	тиждень	рік	відсотків
	II ступінь (5-9 класи)			III ступінь (10-11 класи)			II+III ступені (5-11 класи)		
<b>Інваріантна складова</b>									
Мови і літератури	45	1575	25,1	12	420	15,8	57	1995	22,3
Суспільствознавство	12	420	6,7	6	210	7,9	18	630	7,1
Мистецтво*	10	350	5,6				10	350	3,9
Математика	20	700	11,2	6	210	7,9	26	910	10,2
Природознавство	32	1120	17,8	6	210	7,9	38	1330	14,9
Технологія*	20	700	11,2				20	700	7,8
Здоров'я і фізична культура	20	700	11,2	6	210	7,9	26	910	10,2
Разом	159	5565	88,8	36	1260	47,4	195	6825	76,4
<b>Варіативна складова</b>									

Цикл профільних предметів				24	840	31,6	24	840	9,4
Загальноосвітній цикл (вибірково-обов'язкові предмети)				6	210	7,9	6	210	2,3
Додаткові години на впровадження поглибленого вивчення окремих предметів, допрофільного та профільного навчання, на курси за вибором, факультативи, - +індивідуальні заняття	20	700	11,2	10	350	13,1	30	1050	11,8
Разом	20	700	11,2	40	1400	52,6	60	2100	23,5
Гранично допустиме навчальне навантаження на учня	157	5495		66	2310		223	7805	
Разом (загальне навчальне навантаження)	179	6265	100	76	2660	100	255	8925	100

**Таблиця 2.3. Навчальний план закладів загальної середньої освіти з навчанням українською мовою**

Освітні галузі	Предмети	Кількість годин на тиждень у класах				
		5	6	7	8	9
Мови і літератури	Українська мова	3,5	3,5	2,5	2	2
	Українська література	2	2	2	2	2
	Іноземна мова	3	3	3	3	3
	Зарубіжна література	2	2	2	2	2
Суспільство-знавств	Історія України		1	1	1,5	1,5
	Всесвітня історія	-	1	1	1	1
	Основи правознавства	-	-	-	-	1
Мистецтво*	Музичне мистецтво		1	1	-	-
	Образотв. мист.	1	1	1	-	-
	Мистецтво	-	-		1	1
Математика	Математик	4	4	-	-	-

	Алгебра	-	-	2	2	2
	Геометрія		-		2	2
Приро- дознавство	Природознавство	2	-	-	-	-
	Біологія	-	2	2	2	2
	Географія	-	2	2	2	1,5
	Фізика	-	-	2	2	3
	Хімія	-	-	1,5	2	2
Технології	Трудове навчання	2	2	1		1
	Інформатика	1	1	1	2	2
Здоров'я і фізична культура	Основи здоров'я	1	1	1	1	1
	Фізична культура**	3	3	3	3	3
Разом		23,5+	26,5+3	28+3	28,5+3	30+3
Додатковий час на предмети, факультативи, індивідуальні заняття та консультації		3,5	3,5	2,5	3	3
Гранично допустиме навчальне навантаження		28	31	32	33	3
<b>Всього (без урахування поділу класів на групи)</b>		7+3	30+3	30,5+ 3	31,5+3	33+

**Висновки.** 1. Державний стандарт базової і повної середньої освіти є нормативним документом, на основі якого розробляють Навчальні програми кожної з навчальних дисциплін, які вивчаються у загальноосвітній школі. Такі програми затверджуються МОН України і на їх основі розробляються підручники (які теж затверджуються МОН України). Навчальна програма, підручник та інструктивно-методичні листи МОН України є нормативними документами, що визначають навчально-виховний процес у загальноосвітній школі (у тому числі й з фізики).

2. Ще першим (2004 рік) Державним стандартом базової і повної середньої освіти було передбачено можливість не лише предметного, але й інтегративного підходу до реалізації шкільної природничої освіти. Такий підхід пропонується посилити й «унормувати» новими Державними стандартами базової та повної середньої освіти (відповідно до Концепції нової української школи).

3. На відміну від першого (2004 р.) і другого (оновленого – 2011 р.) Державних стандартів базової і повної середньої освіти проєкт Державного стандарту, що нині розробляється, орієнтує не на унормування змісту навчання, а на отримання очікуваних результатів навчання.

### Лекція 3. Сучасні освітні парадигми. Спеціальність «014.15. Середня освіта. Природничі науки». Академічна освіта і професійна кваліфікація фахівця.

#### План лекції

1. Сучасні освітні парадигми. Концепція неперервної педагогічної освіти. Фундаменталізація шкільної та вищої педагогічної освіти.
2. Моно- і поліпредметні підходи до підготовки вчителів природничо-наукових дисциплін.
3. Спеціальність «014.15. Середня освіта. Природничі науки» як відповідь на виклики сучасного ринку праці. Академічна освіта і професійна кваліфікація фахівця.
4. Освітня програма і навчальний план підготовки фахівця «вчитель природничих наук, фізики, хімії, біології». Навчально-матеріальна база і дидактичне забезпечення підготовки фахівця.



#### Література:

1. Андрущенко В.П. Світанок Європи: Проблема формування нового учителя для об'єднаної Європи XXI століття / Віктор Андрущенко. – К.: Знання України, 2012. –1099 с.
2. Вивчення фізики і астрономії в основній школі : /Теор. і метод. Засади/. -К.: ТОВ «Міжнар. Фін. агенція», 1988. 274 с. - Бібліогр.: с. 249-272
3. Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України ;головний ред. В.Г. Кремень – К. : Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.
4. Фізичні основи сучасного природознавства: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів /М. Т. Мартинюк, В.І. Хитрук, М.В. Декарчук. - Умань: Візаві , 2018. - 190с.
5. Експериментальне впровадження інтегративного курсу Педагогічна газета України. 2019. лип.-серп. №4 (272). – С. 3

1. Сучасні освітні парадигми. Концепція неперервної педагогічної освіти. Фундаменталізація шкільної та вищої педагогічної освіти.

Педагогічна освіта – система підготовки спеціалістів дошкільної, початкової та середньої освіти. У широкому контексті під терміном «педагогічна освіта» розуміють професійну підготовку всіх осіб, причетних до навчання і виховання молодого покоління.

Специфіка педагогічної освіти визначається підвищеними соціальними вимогами до професійної діяльності та особистості учителя, вихователя як суб'єкта педагогічного спілкування і навчально-виховного процесу. Тому педагогічна освіта покликана вирішувати 2 комплекси взаємопов'язаних завдань: по-перше, сприяти соціально цінному розвитку особистості майбутнього педагога (його фундаментальній загальнокультурній, моральній і громадянській зрілості) й, по-друге, допомагати йому у професійному становленні та спеціалізації у педагогічній діяльності.

Як правило, розрізняють три складники педагогічної освіти: гуманітарно-соціальну, спеціальну (фундаментальну) і професійно-педагогічну (методичну). Орієнтовно, на гуманітарно-соціальну складову відводять до 15%, на спеціальну – до 60%, а на педагогічну – до 25% загального бюджету часу навчальних планів педагогічних факультетів і відділень. Педагогічна і методична підготовка студентів включає психологію, історію педагогіки, методику викладання відповідного навчального предмету, шкільну гігієну. Факультативно читаються спецкурси з дидактики, теорії виховання, порівняльної педагогіки тощо.

Концепцією неперервної педагогічної освіти (затвердженою МОН України) передбачено відповідні компетентності вчителя, як головного чинника формування освітнього середовища закладу загальної середньої освіти.

В Україні склалися два підходи до підготовки вчителів для закладів загальної середньої освіти: монопредметний і поліпредметний. Орієнтуючись на цей досвід, як базовий, нині посилюється реалізація поліпредметного підходу у підготовці вчителів, зокрема вчителів природничої освітньої галузі. Це відповідає інтегративним підходам у формуванні як змісту навчання, так і очікуваних результатів навчання.

Основними парадигмами модернізації (оновлення) підготовки сучасного вчителя природничої освітньої галузі є: особистісно орієнтований і діяльнісно компетентнісний підходи; культурологічний підхід (згідно з теорією соціального досвіду, який необхідно передавати молодому поколінню); принципи фундаменталізації освіти, відповідності освіти і науки та інші.

#### *Фундаменталізація освіти*

Концепція фундаменталізації є чи не найважливішим компонентом культуровідповідності новітньої освітньої парадигми. Саме фундаменталізація є безпосередньою реакцією на зростання потоків інформації та

інші глобалізаційні процеси в сучасному світі й проблеми адаптації фахівця в умовах, що швидко змінюються.

Термін «фундаментальний», зазвичай, трактується як ґрунтовний, міцний, глибокий. Уперше концепція фундаментальної освіти була чітко сформульована В. Гумбольдтом на початку ХІХ століття і під нею розумілося, що предметом такої освіти мають бути ті фундаментальні знання, які, по-перше, вже є здобутком фундаментальної науки і, по-друге, які вона сьогодні відкриває на своєму передньому краї. Тобто припускалося, що освіта має бути безпосередньо вбудована в наукові дослідження. У наступному ця модель освіти була реалізована в кращих університетах світу.

До речі, загальноприйнятого визначення поняття «фундаментальна наука» немає. Як вихідне можна взяти таке визначення, що пропонує С.У. Гончаренко: до групи фундаментальних наук належать науки, чії основні означення, поняття і закони первинні, не є наслідком інших наук, і які безпосередньо відображають, систематизують, синтезують у закони й закономірності факти, явища природи або суспільства [11].

Відомий фахівець університетської освіти, філософ освіти Карл Ясперс писав: «Усередині університету як інституції люди об'єднані покликанням як *шукати*, так і *передавати* істину науковим способом. Оскільки істину слід *шукати* науковим способом, дослідження є основною задачею університету. Оскільки істина має бути *передана*, викладання є другою задачею університету. Проте оскільки передавання одних лише знань і навичок недостатньо для досягнення істини, що потребує скоріше духовного формування людини в цілому, то сенсом викладання й дослідження є освіта».

Фундаменталізація освіти є не лише тільки однією з основних вимог часу, а й стратегічним напрямом розвитку освіти ХХІ століття, спрямованим на ґрунтовну підготовку тих, хто навчається, розвиток їх творчих здібностей, забезпечення оптимальних умов для розвитку наукового мислення, формування внутрішньої потреби саморозвитку і самоосвіти майбутніх фахівців [там само].

За визначенням В.Г. Кінельова, фундаменталізація освіти взагалі означає цілісне бачення природи, людини, суспільства в контексті міждисциплінарного діалогу, якісно нові цілі освіти, нові принципи відбору і систематизації знань, нову якість освіченості особистості і суспільства, подолання розмежованості двох культур – природничо-наукової і гуманітарної. На думку А.М. Кочнева і В.В. Кондратьєва фундаменталізація – це досягнення глибинних, сутнісних основ і зв'язків між різноманітними процесами навколишнього світу. За словами А.Д. Суханова, фундаменталізація освіти передбачає: створення умов для формування гнучкого і багатогранного наукового мислення, способів адекватного сприйняття дійсності, внутрішньої потреби в саморозвитку та самоосвіті, а за С.У.



Гончаренком, – акцентування уваги на засвоєнні найістотніших, фундаментальних, стійких і довготривалих знань, котрі лежать в основі цілісного сприймання наукової картини сучасного світу, репрезентованого світом космосу, світом людини й суспільства, світом людської цивілізації і глобальних фундаментальних процесів, які в них відбуваються.

Вельми поширеним є розуміння фундаментальності освіти як більш поглибленої підготовки тих, хто навчається, за певним напрямом (так звана «фундаменталізація вглиб»). Такий підхід періодично успішно розвивався у межах традиційної університетської системи освіти.

Наприклад, з погляду В.А. Кузнецової фундаментальність передбачає:

1) виокремлення певного достатнього кола питань з основоположних областей знань певної галузі науки і загальноосвітніх дисциплін, без чого немислима інтелігентна людина;

2) вивчення цього кола питань з повним обґрунтуванням, необхідними посиленнями і без логічних прогалин;

3) виокремлення набору головних законів і понять, що слугуватиме основою для вивчення цих дисциплін. Цей набір може трансформуватися, оскільки розвиток науки змінює пріоритети між окремими її досягненнями. Більш того, навіть у загальноновизнаних фундаментальних науках далеко не всі результати є основоположними, необхідними для вивчення. Інший погляд на поняття «фундаментальність освіти» як «освіту вшир» полягає в тому, що освіта розглядається як *синтез різнобічної гуманітарної і природничо-наукової освіти* на основі оволодіння фундаментальних знаннями. У межах такого розуміння терміну лежить достатньо поширена точка зору: фундаментальність означає сполучення *фактологічної, світоглядної і методологічної сторін* вивчення предмету, що відбувається на науковій основі. Фундаментальність підготовки передбачає оволодіння *узагальненими видами діяльності*, що забезпечує розв'язання багатьох окремих задач предметної області. При цьому зазначмо, що, на нашу думку, не менш важливим складником в межах такого розуміння фундаментальності освіти є *культурологічний складник*.

Отже, фундаментальна освіта має спиратися на системотвірні та методологічно важливі знання. Фундаментальність знань означає їх універсальність, інваріантність, системність, проблемність, значущість, спрямованість на цілісне сприйняття навколишнього світу. Фундаменталізація передбачає зведення великого обсягу інформації до певних стрижневих ідей, на яких ґрунтуються ці знання. Освіта стає фундаментальною, якщо вона орієнтована на висвітлення глибинних сутнісних основ та зв'язків між різноманітними об'єктами і процесами навколишнього світу і дає функціональні знання про ці основні зв'язки.

Фундаменталізація практично означає перехід від екстенсивної інформаційно-репродуктивної моделі навчання до інтенсивної фундаментально-креативної.

Підсумовуючи вищесказане, сформулюємо основні напрями, на які спрямовано фундаменталізацію освіти. Отже, вона передбачає:

- створення системи освіти, що спрямовано на формування й засвоєння інваріантних, методологічно важливих, системних, довготривалих, функціональних знань;
- створення системи освіти, що спрямована на формування узагальнених умінь;
- орієнтацію на висвітлення глибинних, сутнісних зв'язків і засад, що становлять сучасну наукову картину світу, її цілісне сприйняття;
- перехід на системне, цілісне пізнання й самопізнання, розвиток і саморозвиток;
  - взаємозв'язок і взаємозбагачення гуманітарних та природничо-математичних дисциплін;
- забезпечення основ для розвитку загальної культури, творчої самореалізації та інтелектуального зростання особистості студента;
- розвиток наукового стилю мислення й діяльності;
- забезпечення швидкої адаптації фахівця до умов, що стрімко змінюються;
- формування потреби в неперервній самоосвіті та саморозвитку («освіта впродовж усього життя»).

Насамкінець виокремимо чи не найважливіший аспект фундаменталізації сучасної науки і освіти як складників культури: фундаменталізація гуманітарної науки і освіти природознавством, що нині так стрімко еволюціонує, та фундаменталізація природознавства засобами гуманітарного знання, – є магістральним напрямом становлення інноваційної культури (у т.ч. науки і освіти) та її подальшої соціалізації. Це обумовлено загальною тенденцією інтеграції гуманітарного і природничо-наукового знання та їх еволюцією в єдине наукове знання про реальний світ: природу і суспільство.

## **2. Моно- і поліпредметні підходи до підготовки вчителів природничо-наукових дисциплін.**

Підготовка вчителів до роботи в сучасній загальноосвітній школі, зважаючи на перетворення які нині тривають в соціальній, зокрема освітній сферах країни, ставить перед навчальним процесом нові вимоги як до його планування і організації, так і щодо управління ним. Становлення основної (базової) та старшої (профільної) школи обумовлює необхідність суттєвої модернізації вищої педагогічної освіти, спонукає до розроблення нових різноманітних за своїм функціональним призначенням педагогічних систем підготовки вчителів.

Особливо це стосується проблеми забезпечення освітньої галузі «Природознавство» кваліфікованими вчителями-предметниками.

Як відомо, підготовка вчителів природничого циклу дисциплін у вищих навчальних закладах (як у класичних, так і в педагогічних університетах) нині здійснюється за напрямами підготовки, які корелюють з відповідними галузями наук. Зокрема, рамками кваліфікацій передбачено підготовку бакалаврів (магістрів) біології, природознавства, хімії і географії (галузь знань 0401 Природничі науки – всього чотири напрямки підготовки) та фізики і астрономії (галузь знань 0402 Фізико-математичні науки – два напрямки підготовки). Отже, вчителів які забезпечують викладання навчальних предметів природничого профілю (природознавство, географія, хімія, біологія, фізика, астрономія) готують за шістьма напрямами підготовки. Такий підхід є усталеним і таким, що нині має досить високий рівень організаційно-педагогічного та навчально-методичного забезпечення, а тому його необхідно дотримуватися і надалі. Звичайно, у зв'язку із стратегічними і тактичними змінами акцентів у цілях і завданнях природничої освіти (як середньої так і вищої), швидким оновленням природничо-наукового знання та інтенсивним впровадженням новітніх освітніх технологій його необхідно постійно вдосконалювати.

Проте цей, так званий монопредметний підхід, унеможлиблює забезпечення учителів-предметників пересічної загальноосвітньої школи повним тижневим академічним навантаженням за фахом (номінально, треба 18 годин). Проблема ускладнюється і тим, що значна частина шкіл (орієнтовно, кожна четверта) є малокомплектними; особливо це характерно для сільської місцевості. У зв'язку з цим вищі навчальні заклади переходять на підготовку вчителя з двох споріднених предметів. Однак це лише на половину вирішує проблему забезпечення вчителя малокомплектної школи тижневим навантаженням (лише до 10-11 годин). Як наслідок, мотивація молодого спеціаліста (випускника-педагога природничо-наукових напрямків підготовки) продовжувати свою кар'єру в галузі педагогічної діяльності і його індивідуально-освітні запити змінюються не на користь цієї діяльності.

В свою чергу, відповідно до Державного стандарту базової і повної середньої освіти, вивчення окремих природничо-наукових дисциплін в загальноосвітній школі здійснюється в рамках цілісної освітньої галузі «Природознавство», цілі і завдання якої реалізується через шість нормативних навчальних предметів (природознавство, фізика, хімія, біологія, географія і астрономія), а також через відповідні вибіркові дисципліни допрофільної і профільної підготовки учнів (за рахунок шкільного компоненту). Означеним стандартом передбачено реалізацію не лише єдиних освітніх цілей, але й конструювання змісту кожної окремої природничої дисципліни на основі

спільних для освітньої галузі змістових ліній. Єдиний цілісний підхід простежується й на рівні унормування результативності загальної природничо-наукової освіти: формування ключових і предметних компетентностей на основі цілісних знань про природу, зокрема на основі уявлень про природничо-наукову картину світу, місце і роль людини в ньому, тощо. Тому на нинішньому етапі становлення загальної природничо-наукової освіти важливим є перехід від міжпредметних зв'язків у викладанні окремих навчальних дисциплін до міжпредметної їх взаємодії і далі у напрямку інтеграції (часткової – 2-3 предмети, та для всієї освітньої галузі – в цілому).

### **3. Спеціальність «014.15. Середня освіта. Освітня програма і навчальний план підготовки фахівця «вчитель природничих наук, фізики, хімії, біології».**

Починаючи з 2018-2019 н. р. в Україні здійснюється підготовка вчителів природничої освітньої галузі за спеціальністю «014.15. Середня освіта. Природничі науки». Зміст навчання майбутнього фахівця з цієї спеціальності та очікувані результати навчання окреслено освітньою програмою (ОП). Метою ОП є забезпечення інтегрованої технології підготовки висококваліфікованих учителів (магістрів) до реалізації у процесі викладання цілісної освітньої галузі «Природознавство». Така мета зумовлена швидкими темпами оновлення природничо-наукового знання та інтенсивним упровадженням новітніх освітніх технологій, що в свою чергу передбачає необхідність переосмислення змісту освіти щодо переходу від міжпредметних зв'язків у викладанні окремих навчальних дисциплін (предметів, курсів) до міжпредметної їх взаємодії і далі у напрямку інтеграції. Саме інтегративний підхід до формування змісту освітнього процесу у формальній шкільній та вищій освіті забезпечить перехід від технології набуття знань наукових фактів до технології набуття універсальних компетентностей, необхідних для продовження навчання впродовж життя.

### **4. Академічна освіта і професійна кваліфікація фахівця «... . Природничі науки» як відповідь на виклики сучасного ринку праці.**

Одним із складників ОП є навчальний план підготовки майбутнього фахівця. Ним передбачено академічну і професійну кваліфікації фахівця. Академічна кваліфікація – «Природничі науки» – дає випускнику право продовжити набування академічної освіти у будь-якому сегменті сучасної системи природничих наук. Професійна кваліфікація фахівця зі спеціальності «014.15. Середня освіта. Природничі науки» дає право працювати вчителем наступних навчальних предметів: природничі науки, фізики, біології, хімії. Це означає, що такий фахівець матиме повне академічне навантаження у будь-якому закладі

загальної середньої освіти II ступеня. Це означає, що такий фахівець сповна задовольняє потреби сучасного освітнього ринку праці, має необхідні соціальні гарантії і може планувати свою подальшу життєдіяльність в системі освіти.

Докладніше зі змістом та структурою Навчального плану підготовки фахівця зі спеціальності «014.15. Середня освіта. Природничі науки» ми ознайомимося на практичних заняттях.

### Окремі державні нагороди і галузеві (МОН України) відзнаки працівників освіти



## Лекція 4. Природнича освіта в сучасних закладах загальної середньої освіти: стан та тенденції розвитку.

### План лекції

1. Інтегративний підхід в освіті.
2. Цілі і завдання навчального предмету «Природничі науки» як узагальнюючого курсу в системі загальної середньої природничої освіти.
3. Проблема творення змісту навчального предмету «Природничі науки» в старшій (профільній) школі.
4. Стан експериментального впровадження інтегрованого курсу «Природничі науки».



### Література

1. Навчальна програма «Природничі науки» для закладів загальної середньої освіти. Авт. колек. під кер. Засекіної Т.М. – URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20se rednya/programy-10-11-klas/1prirodnichi-nauki-10-11-avtorskij-kolektiv-pid-kerivnicztvom-zasekinoyi-tm.doc> (дата звернення: 01.09.2019).
2. Вивчення фізики і астрономії в основній школі : / Теор. і метод. Засади/. -К.: ТОВ «Міжнар. Фін. агенція», 1988. 274 с. - Бібліогр.: с. 249-272
3. Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України ;головний ред. В.Г. Кремень – К. : Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.
4. Експериментальне впровадження інтегративного курсу. Педагогічна газета України. 2019. лип.-серп. №4 (272). – С. 3

### 1. Інтегративний підхід в освіті.

*Інтегративний підхід в освіті* – підхід, що веде до інтеграції змісту освіти, тобто доцільного об'єднання його елементів у цілісність. Результатом інтегративного підходу можуть бути цілісності знань різних рівнів – цілісність знань про дійсність; про природу; з тієї чи іншої освітньої галузі; предмета, курсу, розділу, теми. Інтегративний підхід реалізується під час вивчення інтегрованих курсів чи окремих предметів з освітньої галузі, коли цілісність знань формується завдяки інтеграції їх на основі спільних для всіх предметів понять, застосуванню методів і форм навчання, контролю і корекції навчання досягнень учнів, що спрямовують навчальний процес на об'єднання знань.

У 70-80-х роках ХХ ст. у педагогіці йшлося про інтегративний підхід в освіті переважно до формування наук, світогляду учнів. У 90-х роках ХХ ст.

інтеграцію почали розглядати як дидактичний принцип. У вітчизняній педагогіці на основі інтегративного підходу в освіті розроблено концепцію цілісної природничо-наукової освіти, теорія та метод, основи формування змісту освітньої галузі «Природознавство», систему навчально-методичних комплектів до неї (програми, підручники, посібники до учнів, учителів – близько 40 найменувань); опрацьовано теоретичні та методологічні основи інтеграції, втілення їх у змісті та навчальний процесі професійної освіти.

У педагогіці, філософії освіти розглядаються різні види інтеграції і відповідно інтегративного підходу – сутнісна, холістська, поліцентрична, філософська, технологічна, особистісно-орієнтована інтеграція; застосовуються різні субмеханізми інтеграції: закон, метафізація, мережа теорій, картина світу.

Нині розробляються філософські, психологічні, дидактичні основи інтеграції змісту освіти в дошкільній освіті, початковій, основній, старшій школі, визначається вплив цілісної освіти на стан здоров'я учнів, розвиток вербального і невербального інтелекту, на мотивацію навчання, формування соціальної зрілості учнів.

Прагнення до інтеграції в освіті є загальнокультурною тенденцією. Ця тенденція є визначальною і на сучасному етапі становлення шкільної природничої освіти в національній школі.

Як відомо, в даний час підготовка вчителів природничого циклу дисциплін у вищих навчальних закладах здійснюється за напрямками підготовки, які корелюють з відповідними галузями наук та загальноосвітніми навчальними предметами, що їх репрезентують у школі. Цей, так званий предметний підхід, унеможливує забезпечення учителів-предметників пересічної школи повним тижневим академічним навантаженням за фахом (у розмірі 18 годин). Проблема ускладнюється й тим, що значна частина шкіл є малокомплектними. Особливо це стосується сільської місцевості. У зв'язку з цим, вищі навчальні заклади переходять на підготовку вчителя з двох споріднених предметів. Проте й це не вирішує проблему забезпечення вчителя повним тижневим навантаженням, а учнів, - кваліфікованими вчителями з усіх предметів циклу природничо-наукових дисциплін. Як наслідок, мотивація молодого спеціаліста (випускника-педагога природничих і фізичних спеціальностей ) продовжувати свою кар'єру в галузі педагогічної діяльності і його індивідуально-освітні запити змінюються не на користь цієї діяльності.

В свою чергу, відповідно до Державного стандарту базової і повної середньої освіти, вивчення окремих природничо-наукових дисциплін в загальноосвітній школі здійснюється в рамках освітньої галузі «Природознавство». Стандартом передбачено реалізацію не лише єдиних освітніх цілей, але й конструювання змісту кожної окремої природничо-наукової

дисципліни на основі спільних для освітньої галузі змістових ліній. Тому на нинішньому етапі становлення загальної природничо-наукової освіти важливим є перехід від міжпредметних зв'язків у викладанні природничо-наукових дисциплін до міжпредметної взаємодії цих навчальних дисциплін і далі у напрямку їх інтеграції.

Власне, ще попереднім Стандартом базової і повної середньої освіти було передбачено можливість реалізації цілей і завдань освітньої галузі «Природознавство» не лише через вивчення окремих навчальних предметів галузі, але й завдяки інтегрованим курсам. Проте завжди, коли і вели мову про розробку таких курсів, альтернативним було посилення на відсутність підготовки в країні відповідних фахівців-педагогів.

## **2. Цілі і завдання навчального предмету «Природничі науки» як узагальнюючого курсу в системі загальної середньої природничої освіти.**

Цілі, зміст та завдання нового навчального предмету «Природничі науки» нині проходять стадію експериментальної перевірки. Запропоновано чотири проекти цього навчального предмету. У подальшому, ми орієнтуватимемося на навчальну програму для закладів загальної середньої освіти розроблену авторським колективом під керівництвом Засекіної Т.М. (цю програму ми вважаємо найбільш перспективною). Навчальна програма з курсу «Природничі науки» для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти розроблена на підставі Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 № 1392. Ця програма затверджена наказом МОН України № 1407 від 23.10.2017 р.

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

**Основна мета** курсу полягає в тому, щоб на базі широкої інтеграції знань, 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.

**Провідною ідеєю курсу** є те, що складні та різноманітні явища природного світу можуть бути пояснені:

**з точки зору системи природничих наук:** астрономічний, біологічний, географічний, екологічний, фізичний та хімічний компоненти об'єктів і явищ;



**з точки зору потреб і стану:** людини, суспільства і навколишнього середовища;

**з історичної точки зору:** минуле, сучасне, майбутнє.

**Завданнями інтегрованого курсу є:**

- розширення знань учнів про сучасну природничо-наукову картину світу;
- ознайомлення з найбільш важливими ідеями, методами і досягненнями природничих наук, що зробили визначальний вплив на наші уявлення про природу, на розвиток техніки і технологій;
- оволодіння 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 усвідомленого визначення власної позиції щодо обговорюваних в суспільстві проблем (технологічних, енергетичних, екологічних, ресурсних тощо);
- оцінювання можливостей людини пізнавати закони природи і використовувати досягнення природничих наук задля розвитку цивілізації;
- набуття умінь обґрунтовано висловлювати позицію і з повагою ставитись до думки опонентів при обговоренні проблем;
- усвідомлення й прогнозування небезпечних екологічних і етичних наслідків, пов'язаних з досягненнями природничих наук;
- застосування природничо-наукових знань в повсякденному житті задля безпечної життєдіяльності, охорони здоров'я, захисту довкілля.

Інтегрований курс разом з іншими предметами робить свій внесок у **формування ключових компетентностей**. Цей внесок розкрито в таблиці «Компетентнісний потенціал курсу «Природничі науки» (з ним ми докладно ознайомимося на практичному занятті).

### **3. Стан та проблема творення змісту навчального предмету «Природничі науки» в старшій (профільній) школі.**

Зважаючи на широке коло об'єктів і явищ, що є предметом вивчення природничих наук, під час формування змісту курсу враховувалось, що шкільні предмети природничого циклу мають двоконцентричну структуру і базові знання з цих предметів закладено в основній школі (перший концентр). До змісту курсу включено ті питання другого концентру природничих предметів, що не вивчались в основній школі, а також поглиблювались і розширювались ті питання першого концентру, що визначають природничу освіту як елемент культури кожної

людини, сприяють усвідомленню практичного застосування досягнень природничих наук, їх роль в розвитку цивілізації.

Зважаючи, що цей інтегрований курс вперше впроваджується у практику роботи шкіл, розробники програми деталізували зміст навчального матеріалу з тією метою, щоб окреслити коло питань, які можуть бути реалізовані у підручниках і методиках як самостійні дидактичні одиниці, або як допоміжні (через систему вправ і запитань, текстів для додаткового читання тощо). Жирним шрифтом виділено основні питання змісту, звичайним – матеріал, що конкретизує і деталізує основний зміст.

Зазначений у навчальній програмі *розподіл годин між розділами є орієнтовним*. За необхідності, і виходячи з наявних умов навчально-методичного забезпечення, вчитель має право самостійно змінювати обсяг годин, відведених програмою на вивчення окремих розділів, у тому числі самостійно формувати їх змістове наповнення, переносити розділи, або окремі питання, змінювати порядок їх вивчення, структурувати матеріал для проведення проміжного і підсумкового оцінювання. Добору змісту навчання сприяє також орієнтовна тематика навчальних 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.

Орієнтиром вчителя на досягнення мети освітнього процесу, самостійного визначення конкретного змісту навчання, планування цілей і завдань уроків, вироблення адекватних методичних підходів до проведення навчальних занять, поточного й тематичного оцінювання є рубрика програми «Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів».

У кінці кожного розділу програми є *орієнтовний перелік практичних робіт*, проте, проводити їх треба в процесі навчання, переконавшись, що вони пов'язані зі змістом предмета вивчення. Залежно від умов і наявної матеріальної бази вчитель може замінювати окремі роботи рівноцінними, використовувати різні їхні можливі варіанти, розподіляти між групами учнів. Учитель може доповнювати цей перелік додатковими дослідями, короткочасними експериментальними завданнями, об'єднувати кілька практичних робіт в одну залежно від обраного плану уроку. Окремі практичні роботи можна виконувати вдома або як учнівські навчальні проекти, а також за допомогою комп'ютерних віртуальних лабораторій.

Кількість практичних і тематичних (підсумкових) робіт у розділі визначається вчителем під час укладання календарно-тематичного плану. Всього за рік рекомендується виконати не менше 14 практичних робіт.

У навчальних цілях доцільно проводити екскурсії у природу, населеним пунктом, до краєзнавчого або природничого музею, будинку природи, планетарію, обсерваторії, на новітні підприємства тощо.

Добираючи зміст і тематику практичних завдань, навчальних проектів, інформаційних повідомлень, завдань для досліджень, екскурсій учитель у першу чергу має враховувати **регіональні та місцеві умови**. Тематика має бути спрямована на вивчення флори і фауни місцевості проживання, дослідження місцевого екологічного стану довкілля, розташування природних ресурсів, виробництва тощо.


Вивчення курсу не передбачає розв'язування складних кількісних задач, більше спрямоване на якісне пояснення.

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

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

Змістова частина інтегрованого курсу «Природничі науки» може бути використана і для розроблення навчальної програми курсу (або спецкурсу) для класів природничого спрямування, після внесення уточнень щодо очікуваних результатів навчання і доповнення формулювань теоретичних основ природничих наук.

#### 4. Стан експериментального впровадження інтегрованого курсу «Природничі науки».

<p>Підручники</p> 	<p><b>Природничі науки:</b> Навчально-методичний посібник 10 клас (експериментальний)</p> <p><b>Природничі науки:</b> Навчально-методичний посібник 11 клас (експериментальний)</p> <p><b>Практичні роботи</b> (11 клас)</p>
---	--

У 2018-2019 навчальному році Міністерство освіти і науки України розпочало всеукраїнський експеримент із упровадження інтегрованого курсу «Природничі науки» для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти. Ставлення до впровадження такого інтегрованого курсу природничих наук неоднозначне. Це пов'язано, насамперед, з недостатньою поінформованістю про цілі й завдання курсу та експерименту загалом. Є думка, що цей курс викладатимуть замість окремих уроків хімії, фізики, астрономії, біології та географії у старшій школі. Ні! Освітня галузь державного стандарту «Природознавство» має шість компонентів, що можуть реалізуватися у навчальних предметах як окремі або як один. У разі реалізації кількох компонентів – це може бути інтегрований курс або курс, побудований за модульним принципом, де кожен модуль реалізує визначений стандартом зміст відповідного компонента освітньої галузі. У старшокласників завжди буде вибір: інтегрований курс або вивчення окремих природничих предметів на рівні стандарту або профільному рівні.

Цей курс призначений для учнів мистецьких, спортивних, філологічних класів, які не планують складати зовнішнє незалежне оцінювання з природничих предметів. І знову виникає хибна думка: оскільки більшість шкіл обиратиме саме суспільно-гуманітарний профіль, то цей курс стане майже масовим. За статистичними даними в Україні наповнюваність більшості (понад 60%) шкіл така, що неможливо організувати профільне навчання. Більшість шкіл обирає універсальний профіль. Поглиблено вивчають гуманітарні предмети не більше 20% учнів. І знову ж наголошуємо: заклад освіти може обирати спосіб вивчення природничих предметів: інтегровано або як окремі предмети. У цьому році інтегрований курс обрало сто шкіл України (що становить менше 1%).

Також є занепокоєння у тому, що немає відповідних фахівців і навчально-методичного забезпечення, а це негативно вплине на якість викладання курсу і

відповідно якості їхніх знань. Розв'язання цієї проблеми відбувається у кількох напрямках. Запроваджено відповідну спеціальність «Природничі науки» у закладах вищої педагогічної освіти, що розпочали підготовку майбутніх учителів. Заклади післядипломної педагогічної освіти організують курси підвищення кваліфікації для учителів, які беруть участь в експерименті. Розробляється відповідне навчально-методичне забезпечення.

Крім того, сьогодні у малокомплектних школах учителі вже й так змушені викладати по кілька предметів. Наприклад, фахівець із фізики і математики паралельно читає географію. За деякими дослідженнями, десять відсотків учителів, що викладають фізику у наших школах, не мають відповідної профільної освіти. Водночас лише 10% учителів фізики мають повне навантаження зі свого предмета, а решта «добирають години» на ставку чи півтори іншими предметами – інформатикою, трудовим навчанням, основами здоров'я, математикою, хімією, біологією тощо. Крім того, іноді навіть корисно опанувати «суміжні спеціальності», щоб поліпшити викладання власного предмета.

Нині в старших класах учні вивчають більше 20 предметів, не встигаючи засвоювати їх як слід. Такий курс дає змогу учням філологічних, мистецьких, спортивних і суспільно-гуманітарних класів приділити більше часу для підготовки до ЗНО і вивчення предметів, необхідних для вступу до обраних вишів. Було б добре проекспериментувати подібний інтегрований курс із гуманітарних предметів (літератур, художньої культури тощо), щоб забезпечити якісну організацію навчання у класах фізико-математичного, природничого, технологічного профілю. Тим більше, що і новий Закон «Про освіту», і проект закону «Про середню освіту», і концепція Нової української школи передбачають академічну автономію закладів – зокрема, можливість розробляти власні навчальні плани і програми.

Інтегрований курс природничих наук (зазвичай він називається «Science») викладають у школах різних країн світу. Фізику, хімію і біологію як один предмет читають у школах США. У Канаді аналогічний курс викладають у державних і приватних середніх навчальних закладах, а поглиблено вивчають у спеціалізованих. Британські школярі можуть вчитися до 18 років, проте фізика, хімія і біологія не обов'язкові з 16-річного віку. Природничі науки разом з технологіями об'єднано в один предмет у шкільних програмах Ізраїлю та Сінгапуру, але водночас викладаються й окремі природничі дисципліни.

Упроваджений в Україні інтегрований курс має на меті формування природничо-наукового світогляду, розвиток компетентностей учнів у галузі природничих наук, техніки й технології, що здійснюється в інший, порівняно з традиційним, спосіб. Основним у викладанні такого курсу є усвідомлення того,

що він відображає цілісний підхід у пізнанні світу. Усі чотири експериментальні програми інтегрованого курсу «Природничі науки» визначають природничу освіту як елемент культури кожної людини, сприяють усвідомленню практичного застосування досягнень природничих наук, їх ролі у розвитку цивілізації.

Знаннєвим компонентом курсу є знання та володіння категоріально-понятійним апаратом освітньої галузі «Природознавство». Діяльнісним – досвід використання природничо-наукових знань для вирішення професійних і соціальних завдань упродовж усього життя з урахуванням динаміки розвитку суспільства й науки. Ціннісним – готовність гармонійно будувати відносини з природою і соціумом, здійснювати освітню діяльність, основа якої – явища та процеси природи, техніки та технологій.

## **Лекція 5. Компетентнісний потенціал та змістові лінії природничої освітньої галузі у закладах загальної середньої освіти**

### План лекції

1. Державний стандарт базової і повної середньої освіти та компетентнісний потенціал природничої освітньої галузі.
2. Змістові лінії природничої освітньої галузі та їх ресурсний потенціал.
3. Предметний підхід до реалізації компетентнісного потенціалу та змістових ліній природничої освітньої галузі у процесі вивчення окремих природничих дисциплін в закладах загальної середньої освіти II ступеня.
4. Особливості реалізації компетентнісного потенціалу природничої освітньої галузі у процесі вивчення окремих природничо-наукових навчальних предметів.

#### **Основні компетентності, які є метою середньої освіти**

- Спілкування державною/рідною мовою
- Спілкування іноземними мовами
- Математична компетентність
- **Основні компетентності у природничих науках і технологіях**
- Інформаційно-цифрова компетентність
- Уміння вчитися впродовж життя
- Ініціативність і підприємливість
- Соціальна та громадянська компетентності
- Обізнаність та самовираження у сфері культури
- Екологічна грамотність і здорове життя

#### *Література*

1. Державний стандарт базової і повної середньої освіти – URL: (<https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/derzhavni-standarti>) (дата звернення: 25.08.2019).
2. Проект нового Державного Стандарту базової середньої освіти – URL: (<https://mon.gov.ua/storage/app/media/gromadske-obgovorennya/2019/06/12/standart-1206.doc>) (дата звернення: 25.12.2019).
3. Теоретичні основи шкільного курсу фізики / М. Т. Мартинюк, М. В. Декарчук, О. В. Гнатюк. - Умань: ФОП Жовтий О. О., – 2014. – 116 с

4. Мисліцька Н.А., Заболотний В.Ф. Методичний інструментарій учителя і викладача фізики: [навч-метод. посібник] / Н.А. Мисліцька, В.Ф. Заболотній. Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. – 192 с.

## **1. Державний стандарт базової і повної середньої освіти та компетентнісний потенціал природничої освітньої галузі.**

Державні стандарти освіти розробляються окремо з кожного освітнього та освітньо-кваліфікаційного рівня і затверджуються Кабінетом Міністрів України. Вони підлягають перегляду та перезатвердженню не менше як один раз на 10 років.

Нині відбувається третій перегляд стандартів освіти. Особливості цього етапу полягають в тому, що відбувається комплексне оновлення всієї законодавчої бази освіти. У 2017 році прийнято новий Закон України «Про освіту». Цим законом визначено нові вимоги до стандарту. У попередньому формулюванні: «Державні стандарти освіти встановлюють вимоги до змісту, обсягу і рівня освітньої та фахової підготовки в Україні. Вони є основою оцінки освітнього та освітньо-кваліфікаційного рівня громадян незалежно від форм одержання освіти» (стаття 15 Закону України «Про освіту»).

У новому Законі України «Про освіту» зазначено, що «стандарт освіти визначає: вимоги до обов'язкових компетентностей та результатів навчання здобувачів освіти відповідного рівня; загальний обсяг навчального навантаження здобувачів освіти; інші складники, передбачені спеціальними законами» (стаття 32 Закону України «Про освіту» (2017 р.).

Винесений на громадське обговорення проект державного стандарту базової освіти укладено відповідно до цих вимог. На відміну від попередніх, в даному Стандарті відсутні вимоги щодо обов'язкових результатів навчання і компетентностей здобувачів освіти, відсутній перелік навчальних предметів, не визначається конкретний зміст навчання. Стандарт окреслює лише освітні галузі як складники змісту освіти, що відображають певну галузь знань або їх поєднання за спорідненими об'єктами вивчення. На основі стандарту розробляються освітні програми. І вже в освітній програмі зміст освіти в розрізі кожної галузі має бути конкретизовано і структуровано у вигляді навчальних предметів і курсів. При цьому можливі різні варіанти такого структурування. Один із них задає типова освітня і відповідні навчальні програми, що розробляються і затверджуються МОН України. Заклад освіти може на їх основі розробляти свої робочі програми або створювати власні освітні програми з наступним їх погодженням в установленому порядку, якщо вони істотно відрізняються від типових. Такий підхід спрямований на реальне забезпечення автономності закладу освіти,

надаючи йому можливість самому визначати, як досягти обов'язкових результатів навчання.

В новому Стандарті також немає загальновизнаних вимог до формування переліку навчальних предметів (або інтегрованих курсів). У пояснювальній записці лише вказано, що на підставі базового навчального плану може здійснюватися часткова інтеграція різних освітніх галузей, що відображається у типових освітніх програмах, освітній програмі закладу загальної середньої освіти. Як правило, перерозподіл навчальних годин регулюється типовим навчальним планом. Про нього в пояснювальній записці стандарту не згадується. Тому й виникає запитання про регулювання кількості годин між навчальними предметами у межах інваріантного складника базового навчального плану. Чи дозволяється перерозподіляти години між галузями, у разі якщо створюється інтегрований курс із різних освітніх галузей? Чи для цього мають використовуватися години варіативного складника? У такому разі їх кількість має бути значно більшою порівняно з тією, що запропонована. Кількість годин варіативного складника варто збільшити ще й у зв'язку з тим, що у самому проекті стандарту зазначено: «Варіативний складник базового навчального плану розподіляється закладом загальної середньої освіти самостійно, враховуючи особливості організації освітнього процесу та індивідуальних освітніх потреб здобувачів освіти, і відображається в освітній програмі такого закладу».

Провідним контентом нового Стандарту є формування ключових компетентностей й наскрізних умінь здобувачів освіти. Основою формування ключових компетентностей є досвід здобувачів освіти, їхні потреби, які мотивують до навчання, знання та вміння, що формуються у різному освітньому середовищі (закладі освіти, родині), різноманітних соціальних ситуаціях. Спільними (наскрізними) для всіх ключових компетентностей є такі вміння, як читання з розумінням, вміння висловлювати власну думку усно і письмово, критичне та системне мислення, творчість, ініціативність, здатність логічно обґрунтовувати позицію, вміння конструктивно керувати емоціями, оцінювати ризики, приймати рішення, розв'язувати проблеми, співпрацювати з іншими особами. Для кожної освітньої галузі вказано її мету, відповідно до якої впорядковано обов'язкові результати навчання здобувачів освіти за складниками навчально-пізнавальної діяльності здобувачів освіти, їхніми інтелектуальними вміннями і навичками. Ці підходи в черговий раз підкреслюють суть освітньої реформи здійснення освітнього процесу на засадах педагогіки партнерства, що передбачає: співпрацю, співтворчість між учнями та вчителями, зміну акцентів від передачі знань від вчителя учням на створення навчального діалогу. Стандартом насамперед закладаються вимоги організації такої освітньої діяльності, щоб сформувати вміння вчитися упродовж життя, самостійно здобувати знання,



набувати умінь і навичок, виявляти їх у навчально-пізнавальних і життєвих ситуаціях.

Державним стандартом базової і повної середньої освіти передбачено наступні ключові компетентності:

- Спілкування державною/рідною мовою
- Спілкування іноземними мовами
- Математична компетентність
- *Основні компетентності у природничих науках і технологіях*
- Інформаційно-цифрова компетентність
- Уміння вчитися впродовж життя
- Ініціативність і підприємливість
- Соціальна та громадянська компетентності
- Обізнаність та самовираження у сфері культури
- Екологічна грамотність і здорове життя

Зміст кожної з ключових компетентностей конкретизується засобами окремих навчальних предметів, що представляють структуру природничої освітньої галузі, та «унормовується» відповідними навчальними програмами, які як відомо, затверджуються МОН України.

Як приклад, наведемо зміст предметної ключової компетентності «Основні компетентності у природничих науках і технологіях» (згідно з Навчальною програмою для закладів загальної середньої освіти – рівень стандарту):

**уміння:**

- пояснювати явища природи, розуміти принцип дії та будову сучасної техніки, приладів та обладнання на основі фізичних та астрономічних знань;
- характеризувати роль фізичних і астрономічних знань у формуванні природничо-наукової картини світу;
- планувати та реалізовувати фізичні та астрономічні спостереження й експеримент, фіксувати та опрацьовувати й правильно інтерпретувати та оцінювати їх результати;
- добирати методи та засоби дослідження природних явищ, адекватні поставленим завданням.

**ставлення:**

- усвідомлювати значення фізики й астрономії для дослідження навколишнього світу;
- оцінювати сучасні досягнення природничих наук та перспективи їх подальшого розвитку;
- виявляти ставлення до актуальних проблем сучасного природознавства;

– формулювати оціночні судження та пропонувати шляхи вирішення науково-освітніх завдань.

## **2. Змістові лінії природничої освітньої галузі та їх ресурсний потенціал.**

Змістова лінія – тематична єдність, яка окреслює внутрішню структуру та систематизує конкретні очікувані результати кожної освітньої галузі.

Наскрізними змістовими лініями природничої освітньої галузі є «Екологічна безпека і сталий розвиток», «Громадянська відповідальність», «Здоров'я і безпека», «Підприємливість і фінансова грамотність».

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

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

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

Становленню учнів як свідомих громадян, патріотів України, членів соціуму, місцевої громади, шкільного колективу має сприяти реалізація змістової лінії «Громадянська відповідальність». На уроках природничих наук учні ознайомлюються зі здобутками вітчизняних учених та їхньою громадянською позицією, оцінюють розвиток вітчизняного виробництва на основі досягнень сучасних природничих науки, навчаються працювати в команді, відповідально ставитись до завдань, визначених колективом, та ретельно виконувати свою частину роботи. У позаурочний час дбають про чистоту навколишнього середовища свого регіону, беруть посильну участь у реалізації соціально значущих навчальних проектів. Результатами, що засвідчують продуктивність

реалізації цієї лінії, є усвідомлення учнями відповідальності за результати навчання, які можуть у майбутньому вплинути на розвиток країни; сумлінне виконання завдань у команді; раціональне використання речовин; участь у захисті довкілля і збереженні його для себе та майбутніх поколінь.

Змістова лінія «Здоров'я і безпека» торкається всіх без винятку навчальних предметів, оскільки використання здобутків сучасних природничих наук упродовж усього життя людини тісно пов'язано зі здоров'ям і життєзабезпеченням. Послідовний розвиток цієї змістової лінії у змісті навчання дає учням змогу усвідомити, з одного боку, значення наукового природознавства для охорони здоров'я, а з іншого – можливу шкоду продуктів сучасного світу технології у разі неналежного їх використання.

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

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

Розкриття змістової лінії потребує позитивних зразків із історії наук, діяльності вчених і підприємців у галузі сучасних технологій тощо.

У результаті реалізації цієї змістової лінії учень усвідомлює важливість вивчення природничих наук, оцінює успіхи, досягнуті сучасним суспільством, переносить це ставлення на різні види своєї навчальної діяльності, поводження у довкіллі; свідомо обирає напрям навчання у старшій школі, виходячи з власних можливостей.

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

В оновлених навчальних програмах з окремих природничих дисциплін наскрізні змістові лінії виносять в окрему рубрику. У ній зазначають питання, що дають змогу відповідно спрямувати зміст кожної теми. Як наслідок, формується система навчальних ресурсів реалізації змістових ліній упродовж усього періоду вивчення навчального предмету.

### **3. Предметний підхід до реалізації компетентнісного потенціалу та змістових ліній природничої освітньої галузі у процесі вивчення окремих природничих дисциплін в закладах загальної середньої освіти II ступеня.**

Будь-який навчальний предмет повинен має формувати кожну ключову компетентність, означену Державним стандартом освіти. Навчальний предмет, який презентує освітню природничу галузь також має формувати всі названі вище компетентності і, насамперед, компетентність «Основні компетентності у природничих науках і технологіях». Наприклад, предметний зміст ключової компетентності «Основні компетентності у природничих науках і технологіях» (зокрема, на матеріалі навчального предмету «Фізика та астрономія») передбачає наступне

**Предметний зміст ключової компетентності**  
***«Основні компетентності у природничих науках і технологіях»***  
***(зокрема, на матеріалі навчального предмету «Фізика та астрономія»)***

**Уміння:**

- пояснювати явища природи, розуміти принцип дії та будову сучасної техніки, приладів та обладнання на основі фізичних та астрономічних знань;
- характеризувати роль фізичних і астрономічних знань у формуванні природничо-наукової картини світу;
- планувати та реалізовувати фізичні та астрономічні спостереження й експеримент, фіксувати та опрацьовувати й правильно інтерпретувати та оцінювати їх результати;
- добирати методи та засоби дослідження природних явищ, адекватні поставленим завданням.

**Ставлення:**

- усвідомлювати значення фізики й астрономії для дослідження навколишнього світу;
- оцінювати сучасні досягнення природничих наук та перспективи їх подальшого розвитку;
- виявляти ставлення до актуальних проблем сучасного природознавства;
- формулювати оціночні судження та пропонувати шляхи вирішення науково-освітніх завдань.

Вцілому, внесок того чи того навчального предмету у формування всіх основних компетентностей, окреслюється (а отже й унормовується) пояснювальною запискою Навчальної програми кожного з окремих навчальних предметів у формі відповідної таблиці, яка так і називається: «Компетентнісний потенціал навчального предмету».

З метою системного підходу до формування тієї чи іншої ключової компетентності визначають уміння, ставлення та навчальні ресурси, які потім

конкретизують при формуванні предметного змісту навчальної програми та основних складників відповідного навчального матеріалу. Покажемо це на прикладі навчальних дисциплін, які предметно представляють окремі природничі науки.

#### **4. Особливості реалізації компетентнісного потенціалу природничої освітньої галузі у процесі вивчення окремих природничо-наукових навчальних предметів.**

##### **Фізика.**

Шкільний курс фізики побудовано за двома логічно завершеними концентрами, зміст яких узгоджується зі структурою середньої загальноосвітньої школи:

- 1) в основній школі (7–9 класи) вивчається логічно завершений базовий курс фізики, який закладає основи фізичного знання;
- 2) у старшій школі вивчення фізики відбувається залежно від обраного профілю навчання.

В основній школі вивчення фізики спрямоване на формування предметної компетентності — необхідних знань, умінь, цінностей та здатності застосовувати їх у процесі пізнання й у практичній діяльності.

Базовий курс фізики (7 – 9 класи) закладає основи фізичного знання на явищному (феноменологічному) рівні, він ґрунтується на тих знаннях з основ фізики, які учні отримали на попередніх етапах навчання, зокрема на уроках природознавства в початковій школі й у 5 класі, а також із повсякденного досвіду пізнання навколишнього світу.

По завершенню базового курсу фізики учні:

- мають базові знання про механічні, теплові, електричні, магнітні, світлові, ядерні явища і процеси, їх прояв у природі та застосування у практичній діяльності людей;
- уміють використовувати понятійний апарат фізики для пояснення перебігу природних явищ, технологічних процесів, усвідомлюють межі застосування фізичних моделей, законів і теорій;
- уміють розв’язувати фізичні задачі та практичні життєві проблеми;
- мають експериментальні вміння й дослідницькі навички;
- критично мислять, застосовують набуті знання в практичній діяльності;
- виявляють ставлення до ролі фізики в розвитку інших природничих наук, техніки і технологій, застосування досягнень фізики для раціонального природокористування й запобігання їхнього шкідливого впливу на навколишнє природне середовище і організм людини;

– уявлення про фізичну картину світу, прояви моральності щодо використання наукового знання в життєдіяльності людини й природокористуванні.

Детальний перелік знанневого, діяльнісного і ціннісного компонентів предметної компетентності з фізики розкрито в рубриці програми «Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів».

## **Біологія**

Складниками змісту шкільного предмета «Біологія» є: реальні об'єкти і процеси живої природи; теоретичні знання про них; загально навчальні і спеціальні вміння, способи діяльності.

Перелік обов'язкових для вивчення об'єктів і процесів природи зафіксований у навчальних темах програми. Учні мають їх спостерігати й відкривати для себе, включаючись у діяльність, що має на меті дослідження структури, властивостей, взаємозв'язків. У результаті навчання школярі здобувають емпіричні знання, які збагачуються теоретичними знаннями про ці об'єкти та процеси природи.

Провідними змістовими елементами навчального предмета є біологічні ідеї й теоретичні узагальнення, що становлять важливу компоненту загальнолюдської культури: рівні організації живої природи, зв'язок будови і функцій організмів, історичний розвиток органічного світу, різноманітність організмів, екологічні закономірності, цілісність і саморегуляція живих систем, зв'язок живих систем і неживої природи, зв'язок людини і природи. Структурування навчального матеріалу навколо цих біологічних ідей утворює стрижень навчального предмета, що сприяє об'єднанню окремих знань у систему, забезпечує їх інтеграцію і тим самим полегшує розуміння учнями навчального матеріалу, знімає необхідність запам'ятовування великого обсягу знань, сприяє розвитку теоретичного мислення.

У конструюванні змісту біологічної освіти використані системно-структурний і функціональний підходи. Це дає можливість більше уваги приділити вивченню процесів життєдіяльності організмів, скоротивши морфологічні й анатомічні відомості про них. Разом з тим, застосування функціонального підходу забезпечує формування уявлення про організм як цілісну систему, орієнтує учнів на здоровий спосіб життя.

В основній школі вивчення біології спрямоване на формування компетентностей: ключових і предметної: необхідних знань, умінь, цінностей та здатності застосовувати їх у процесі пізнання й у практичній діяльності.

### **Результат біологічної освіти в основній школі**

Випускник/випускниця основної школи:

- усвідомлює цілісність природи та взаємозв'язок її об'єктів і явищ;
- піклується про своє здоров'я та здоров'я інших людей;
- пояснює явища живої природи, використовуючи наукове мислення;
- самостійно чи в групі досліджує живу природу, планує і проводить спостереження та експеримент, виявляючи допитливість;
- аналізує й визначає проблеми довкілля, оцінює значення біології для сталого розвитку, відповідально діє в природі, ухвалюючи обґрунтовані рішення;
- добирає біологічну інформацію з надійних джерел, оцінює її достовірність, критично аналізує та застосовує в життєвих ситуаціях, зокрема і в навчанні;
- дотримується морально-етичних і правових норм, правил екологічної поведінки в довкіллі, уміє надавати допомогу собі й тим, хто її потребує;
- виявляє емоційно-ціннісне ставлення до довкілля, відчуває красу природи та радість її пізнання, отримує задоволення від інтелектуальної діяльності.

Детальний перелік діяльнісного, знаннєвого і ціннісного компонентів предметної компетентності розкрито в рубриці програми «Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів».

## **Хімія**

Зміст курсу хімії основної школи зберігає перевірене часом базове ядро, необхідне для освіченості й розвитку учня; розкриває загальнокультурний, гуманістичний характер природничо-наукових знань; ґрунтується на провідних світоглядних ідеях природознавства, як от:

- пізнаваність матеріального світу;
- дискретність матерії;
- ієрархія рівнів структурної організації матерії;
- матеріальна єдність світу;
- причинно-наслідкові зв'язки у природі;
- значення природничих наук для розв'язування проблем сталого розвитку людства.

Шкільний курс хімії побудовано за концентричним принципом. На першому концентрі (в основній школі) вивчається мінімальний за обсягом, але функціонально цілісний базовий курс хімії, достатній для подальшої освіти і самоосвіти учнів. Зміст другого концентру (старша школа) залежить від профілю навчання, обраного учнем.

Програма основної школи реалізує змістові лінії хімічного компонента освітньої галузі «Природознавство»: хімічний елемент, речовина, хімічна реакція, методи наукового пізнання в хімії, хімія в житті суспільства. Зміст програми

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

Отже, в основній школі даються відомості з розділів загальної, неорганічної та органічної хімії. Такий зміст курсу хімії забезпечує його відносну завершеність. З одного боку, він дає основи хімічних знань, необхідні для повсякденного життя, загальнокультурної підготовки, подальшого особистісного розвитку тих школярів, які не планують здобувати професії, пов'язані з хімією. З іншого боку, цей курс є підґрунтям для продовження хімічної освіти випускників основної школи як у старшій школі, так і в інших навчальних закладах.

Крім традиційних питань, що стосуються хімічних елементів, речовин і реакцій, увага приділяється висвітленню методів наукового пізнання в хімії, ролі спостереження й експерименту. Зміст матеріалу має чітке спрямування на збереження довкілля і здоров'я людини завдяки увазі до проблем чистоти повітря і води, вивченню біологічної ролі кисню, озону, води, розчинів, окисно-відновних реакцій, основних неорганічних і органічних речовин, згубної дії алкоголю.



## Лекція 6. Нормативні документи щодо формування змісту і організації навчального процесу зі шкільних природничо-наукових дисциплін. Рівні конструювання змісту шкільної природничої освіти. Навчальні програми.

### Підручники. Навчальні посібники.

#### План лекції

1. Нормативні документи, що визначають зміст і організацію навчального процесу з окремих шкільних природничо-наукових дисциплін. Теорія соціального досвіду як визначальний чинник формування змісту загальної середньої освіти.
2. Навчальна програма: призначення, зміст та структура.
3. Підручник як основна книжна форма фіксації змісту природничої освіти та засіб навчання. Функції шкільного підручника.
4. Електронні навчальні посібники.

#### Література

1. Атаманчук П.С. Дидактичні основи формування фізико-технологічних компетентностей учнів: монографія / П.С. Атаманчук, О.П. Панчук. – Кам'янець-Подільський: КПНУ, 2011. – 252 с.



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

3. Ляшенко О. Вимоги до підручника та критерії його оцінювання. Підручник XXI століття. Науково-педагогічний журнал. №1–4, 2003, січень – грудень С. 60–65

4. Мартинюк М.Т. Вивчення фізики і астрономії в основній

школі : / Теор. і метод. засади/. -К.: ТОВ «Міжнар. Фін. агенція», 1988. 274 с. - Бібліогр.: с. 249-272

5. Мисліцька Н.А., Заболотний В.Ф. Методичний інструментарій учителя і викладача фізики: [навч-метод. посібник] / Н.А. Мисліцька, В.Ф. Заболотній. Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. – 192 с.

1. Нормативні документи, що визначають зміст і організацію навчального процесу з окремих шкільних природничо-наукових дисциплін.

## **Теорія соціального досвіду як визначальний чинник формування змісту загальної середньої освіти.**

Документами, які регламентують навчальний процес з фізики у загальноосвітній школі є:

- Закон України “ Про освіту”;
- Національна доктрина розвитку освіти;
- Концепція розвитку 12-річної загальноосвітньої школи;
- Державний стандарт загальної середньої освіти;
- Навчальний план;
- Концепція загальної середньої фізичної освіти;
- Навчальна програма з фізики для учнів 7-12 класів.

Концепцією загальноосвітньої школи реалізовано принцип культуро-відповідності сучасної освіти. Відповідно до нього виокремлюють чотири складники соціального досвіду які мають бути відображені в змісті загальної середньої освіти: знання, узагальнені способи діяльності досвід творчої діяльності та загальнолюдські цінності. Цей досвід має бути трансформований у такій послідовності:

1. Рівень теоретичного представлення змісту навчання (шкільного курсу фізики).
2. Рівень навчальних програм.
3. Рівень підручників.
4. Рівень проектної діяльності навчання.
5. Рівень реальної діяльності навчання.
6. Рівень навчальних досягнень учнів.

У попередніх лекціях ми більш менш докладно розглянули перші два рівні. Рівень підручників та наступні два рівні (рівні діяльності навчання) ми розглядатимемо у подальшому. Метою даної лекції є аналіз змісту шкільного курсу фізики на рівні підручників.

### **2. Навчальна програма: призначення, зміст та структура.**

*Навчальна програма* – складова стандартів освіти, яка визначає місце кожної дисципліни, мету її вивчення, зміст навчального матеріалу, основні форми організації навчання, критерії і методи контролю та оцінювання навчальних досягнень учнів. Вона фіксує конкретний зміст освіти і зміст навчання з окремої навчальних дисципліни. В межах навчальної програми відбувається подальша деталізація цілей навчання, відповідно до яких формується структура і зміст навчальної дисциплін, визначаються взаємозв'язки між ними.

Отже, навчальна програма – це документ, що визначає зміст і обсяг знань, умінь і навичок з кожного навчального предмета, зміст розділів і тем з розподілом їх за роками навчання.

Структура навчальної програми навчальної природничої дисципліни для закладів (учнів) загальної середньої освіти:

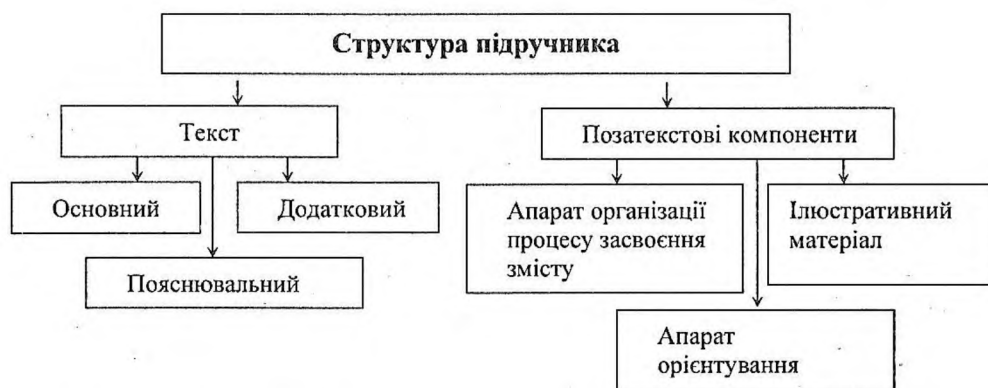
1. *Пояснювальна записка.* В ній вказується значення навчальної дисципліни у шкільній освіті, цілі і завдання навчання, компетентністний потенціал курсу, вихідні принципи, що покладені в основу структури і змісту програми, рекомендації щодо розподілу часу між окремими розділами та коротке описання «технологій» навчання.

2. *Зміст навчального матеріалу та очікувані результати* навчально-пізнавальної діяльності (по рокам навчання та окремим розділам)

3. *Критерії оцінювання* результативності навчання (за рівнями володіння учнями теоретичними знаннями, при розв'язуванні задач та при виконанні лабораторних та практичних робіт).

### 3. Підручник (на друкованій основі) як основна книжна форма фіксації змісту природничої освіти та засіб навчання. Функції шкільного підручника.

Підручник – книга, що містить основи наукових знань з певної навчальної дисципліни відповідно до мети навчання, визначеної програмою і вимогами дидактики.



Підручник має порівняно з іншою навчальною літературою свої специфічні особливості. Вони зумовлені насамперед високою місією цього дидактичного засобу та широким спектром функцій, які він виконує в навчанні. Звичайно, підручник виконує щодо учня насамперед інформаційну функцію, оскільки репрезентує зміст навчального предмету. Але цим його дидактичні функції не обмежуються, оскільки як засіб навчання він потенційно наділений ще й іншими функціями – розвивальною, формуючою, виховною, управлінською тощо. Природно, що кожний підручник має певну домінуючу функцію: один – більше

орієнтований на засвоєння знань, інший – на розвиток дитини, третій – на вироблення певних алгоритмів діяльності. Проте важко знайти такий підручник, який би демонстрував лише одну з них. Як правило, він має одну-дві головні функції і кілька додаткових, залежно від особливостей структурування матеріалу.

У зв'язку з цим вимоги до підручника конкретизуються відносно тих функцій, що закладені в ньому. Так, за інформаційною функцією його зміст має відповідати чинним навчальним програмам, забезпечувати науковість викладу предметних знань, висвітлювати сучасний стан розвитку науки і техніки, надавати необхідні довідкові дані, уникати спрощень, які спотворюють адекватне розуміння предмета, бути логічно завершеним тощо.

За розвивальною функцією він повинен відповідати віковим пізнавальним можливостям та інтелектуальним здібностям учнів, пропонувати навчальні ситуації, які спонукають до логічного мислення, пошукових форм діяльності, критичного оцінювання одержаних результатів, урізноманітнювати види діяльності, сприяти виробленню вміння вчитися самостійно, узагальнювати та інтегрувати знання тощо.

За формувальною функцією він має збалансовувати побудову системи знань з функціональною діяльністю, що забезпечує відповідні вміння їх застосовувати, заохочувати до самостійної діяльності і творчості, пропонувати діяльність, спрямовану на закріплення і поглиблення знань і набутих умінь, поглиблювати компетентність у певних галузях знань тощо.

За виховною функцією підручник має акцентувати увагу учнів на ціннісних орієнтаціях і культуротворчих аспектах людської діяльності (мораль, естетика, громадянськість, правова свідомість тощо), спонукати до самооцінювання.

За управлінською функцією він надає можливість учневі і вчителю організувати навчальну діяльність відповідно до цілей навчання, методично забезпечує її організацію, сприяє урізноманітненню форм і методів навчання, допомагає в контролі навчальних досягнень учнів тощо.

Завдяки цим властивостям підручника вимоги до нього висувуються теж особливі. Вони пов'язані не стільки з видавничими (технічними) стандартами, дотримання яких безумовно необхідне, скільки з педагогічним ефектом його використання в навчальному процесі. Адже підручник – це не лише навчальна книга в руках учня, а й дидактичний засіб у діяльності вчителя за допомогою якого він певним чином організовує навчальний процес, залучає учнів до різних видів діяльності, здійснює навчання предмету. Тому підручник має бути інтегрований у технологію навчання, яку проектує і впроваджує вчитель. Тоді логіка і структура уроку стають елементом творчості педагога, і він спроможний обирати власну стратегію та методику навчання, а не лише йти за викладом матеріалу, запропонованим авторами підручника. В умовах, коли ідея

особистісно-орієнтованого навчання, побудованого на інноваційній діяльності вчителя.

За цих обставин підручник набуває статусу засобу навчання, яким користуються учень і вчитель. У руках учня, окрім джерела інформації чи систематизованого зібрання знань, які треба засвоїти, він стає мотивацією до навчання, спонукальною силою розвитку інтересу до предмета, просто цікавою книжкою. Тому сучасний підручник повинен не лише враховувати пізнавальні можливості учнів, а й проектувати та оптимізувати навчальну діяльність учнів у «зоні найближчого розвитку» (Л. С. Виготський), коли інтелектуальний розвиток дитини здійснюється завдяки різним прийомам активізації її мислення.

За допомогою різних мотиваційних прийомів він має підсилювати зацікавленість учнів у пізнанні світу, спонукати їх до пошукової діяльності, підкреслювати цінність знання в повсякденному житті. Наприклад, це може здійснюватися шляхом створення проблемних ситуацій, завдяки розгляду історичного шляху розвитку певної ідеї, концепції, аналізу життєвих ситуацій і прикладів, організації власних досліджень тощо. Тоді навчальна книга відіграє скоріш роль путівника, до країни знань, ніж тлумачного довідника з наук, основи яких вивчаються в школі.

Для вчителя підручник є помічником в організації навчального процесу та управлінні пізнавальною діяльністю учнів. Звичайно, він не є методичним посібником чи дидактичною розробкою, проте його методичний апарат має сприяти цьому. З цією метою виклад навчального матеріалу в ньому певним чином структурується і містить окремі фрагменти технологій навчання, які може використати вчитель на уроці.

#### **4. Електронні навчальні посібники.**

Електронним підручником (е-підручником) називають електронний засіб навчання, що виконує та поглиблює функції звичайного підручника на друкованій основі та включає додаткові матеріали в контексті змісту та завдань, визначених навчальною програмою дисципліни. Досить поширеним є погляд на електронний підручник як на програмно-методичний комплекс, що дає змогу самостійно вивчати навчальний предмет або його розділ і який поєднує в собі властивості звичайного підручника. Саме електронний засіб навчання дає змогу перетворити самостійну роботу на цікаву, зрозумілу, підвищити ефективність сприйняття навчального матеріалу. Створення електронних засобів навчання сприяє доступності навчального матеріалу для всіх бажаючих самостійно опрацювати той чи інший матеріал із будь-якого предмета і надає змогу значно зекономити час та зусилля».

Специфічні для електронного підручника мультимедійні інформаційно-комунікативні ознаки як засобу навчання, які розширюють їх педагогічні можливості для підвищення ефективності навчання і самонавчання, оскільки уможливають: розширити обсяги подавання навчально-пізнавальної, навчально-керівної інформації; забезпечити повнішу реалізацію інваріантних і варіативних компонентів навчальних програм; підвищити ефективність використання методичного апарату для керування навчальною діяльністю учнів».

Аналіз психолого-педагогічної літератури показує, що перевагами впровадження в освітній процес е-підручників є:

- форми подання інформації, наочність подання інформації (наявність відео-фото-інформації, анімації):

- можливість нелінійного вивчення матеріалу (індивідуальна траєкторія навчання);

- керівництво для учня в засвоєнні навчального матеріалу (апарата засвоєння);

- рівнева диференціація, принцип варіативності;

- наявність системи оцінювання і перевірки навчального матеріалу;

- забезпечення можливості міжособистісної комунікації в процесі роботи.

Проаналізуємо більш детально реалізацію основних елементів дидактичного апарату традиційного і е-підручника з фізики.

Апарат подання навчального матеріалу. Даний апарат у традиційних і електронних підручниках відрізняється по способу представлення навчального матеріалу, при цьому в е-підручниках спосіб подання в окремих випадках може бути обраний учнем самостійно. У е-підручниках є можливість реалізувати варіативність подання навчального матеріалу. Таким чином учень має можливість обрання послідовності навчального матеріалу, регулювати швидкість подання інформації (індивідуальна траєкторія навчання). Це дозволяє учневі сприймати інформацію дозовано, повертатись до попередньо розглянутого матеріалу, або навпаки переходити до наступного якщо інформація вже знайома. Технічні можливості е-підручника полягає і у візуалізації основних фізичних явищ і процесів. Так як і в підручниках на друкованій основі і в е-підручниках текст навчального матеріалу поділяється на основний і додатковий. Технічні можливості е-підручника більш ширше дозволяють подати додаткову інформацію з теми це реалізується через можливість посилань на Інтернет джерела та інші.

Це все забезпечує більш сприятливі умови для засвоєння навчального матеріалу. Під час цього етапу засвоєння навчального матеріалу учнем здійснює направлення на самостійність у процесі навчальної діяльності (мотивація, планування, виконання, контроль та інше).

Апарат орієнтування підручника на друкованій основі передбачає насамперед вміння учня використовувати зміст, передмову, висновок, предметний та іменний покажчики, система додатків тощо. В е-підручниках даний апарат реалізується по іншому. Наприклад, зміст підручника розкривається послідовно як вкладки при цьому він є мобільним для використання учнем, зокрема з метою встановлення зв'язків між окремими компонентами змісту навчання за допомогою так званих «розумових карт». Додаткову мобільність апарату орієнтування е-підручника є електронні системи покажчиків і словник термінів, що дозволяє оперативність їх використання у навчанні.

*Апарат засвоєння навчального матеріалу.* Даний апарат направлений на одну із важливих складових освітньої діяльності учнів, яка спрямована на засвоєння поданої в інформації. В традиційних шкільних підручниках фізики таку функцію виконують запитання для самоперевірки, задачі різних типів та рівнів складності, тести, лабораторні роботи, експериментальні завдання. Ці всі складові підручника дозволяють учителю залучити учнів до діяльності з засвоєння навчального матеріалу і самостійної роботи.

В е-підручниках апарат засвоєння навчального матеріалу, завдяки технічним можливостям, дозволяє реалізувати більш широкий аспект методичних прийомів при мінімальній затраті часу.

Наприклад нами це реалізовано наступним чином учень після опрацювання основного тексту параграфа підручника переходить до апарату засвоєння, тобто питань для самоперевірки. Даючи відповідь на питання він вже може зорієнтуватись у розумінні тих чи інших термінів і понять, у разі неправильної відповіді звернутись до термінологічного словника або до матеріалу параграфа і повторно дати відповідь. Така мобільність дозволяє учневі самостійно вибирати траєкторію індивідуального навчання і у тому числі самостійно контролювати свої результати навчання.

Саме тому е-підручник може розглядатися сучасними учителем як засіб досягнення результатів навчання.

На відміну від підручників на друкованій основі дидактичний апарат е-підручників може містити складову – *апарати додаткової інформації* та її обробки. Дані апарати містять віртуальні інструментальні програми, які підтримуються Інтернетом та забезпечують процеси відбору, сортування, систематизації інформації, редагування та представлення у різноманітних знакових системах цифрової інформації, її статистичної обробки. Це полегшує діяльність учнів, скорочує час на виконання обчислень, розширює можливості самостійної роботи учнів з навчальною інформацією. Завдання яке ставить перед сучасними закладами загальної середньої освіти навчити учнів ефективно користуватися інструментарієм навчання є актуальною.

Аналіз дидактичних можливостей сучасних е-підручників показує, що інформаційно-комунікаційні технології дозволяють розширити можливості типового (на друкованій основі) шкільного підручника і суттєво посилити реалізацію його функцій.

## **Лекція 7. Провідні функції окремих навчальних предметів. Теоретичні узагальнення як визначальний чинник добору і конструювання змісту природничої освіти**

### План лекції

1. Теорія соціального досвіду та провідні функції навчального предмету. Провідні функції окремих природничих навчальних дисциплін в закладі загальної середньої освіти, які предметно представляють систему сучасних природничих наук.
2. Основні природничо-наукові поняття (наукові факти, поняття, закони, теорії, наукова картина світу) і загальні вимоги до їх засвоєння.
3. Теоретичні (змістові) узагальнення як чинник формування змісту навчальних матеріалів та організації навчального процесу з природничих дисциплін у закладах загальної середньої освіти.
4. Емпіричні (процесуальні) узагальнення як вихідний пункт формування основних компетентностей у природничих науках і технологіях.

### *Література*

1. Атаманчук П.С. Дидактичні основи формування фізико-технологічних компетентностей учнів: монографія / П.С. Атаманчук, О.П. Панчук. – Кам'янець-Подільський: КПНУ, 2011. – 252 с.

2. Леднев В.С. Содержание общего среднего образования: Проблемы структуры. – М.: Педагогика, 1980. – 264с.

3. Мартинюк М.Т. Вивчення фізики і астрономії в основній школі : / Теор. і метод. Засади/. -К.: ТОВ «Міжнар. Фін. агенція», 1988. 274 с. - Бібліогр.: с. 249-272

4. Мисліцька Н.А., Заболотний В.Ф. Методичний інструментарій учителя і викладача фізики: [навч-метод. посібник] / Н.А. Мисліцька, В.Ф. Заболотній. Вінниця :

ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. – 192 с.

5. Основы методики преподавания физики в средней школе / Под ред. А.В. Перышкина, В.Г. Разумовского, Ф.А. Фабриканта / М.: Просвещение, 1984 - С. 206–219





6. Сычевская З.В., Смолянец В.В., Бовтрук А.Г. Проверка результативности обучения физике: Пособие для учителей. -К.: Рад. Школа, 1986. – 175 с.
7. Теоретические основы содержания общего среднего образования / Под ред. В.В. Краевского, И.Я. Лернера. – М.: Педагогика, 1983. – 352 с.
8. Теоретичні основи шкільного курсу фізики / М. Т. Мартинюк, М. В. Декарчук, О. В. Гнатюк. - Умань: ФОП Жовтий О. О., – 2014. – 116 с
9. Усова А.В. Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения. – М.: Педагогика, 1986. – 176 с.

## **1. Теорія соціального досвіду та провідні функції навчального предмету. Провідні функції окремих природничих навчальних дисциплін в закладі загальної середньої освіти, які предметно представляють систему сучасних природничих наук**

Як ми вже стверджували (див. лекцію 3, п.1), зміст загальної середньої освіти має таку структуру: спеціально-предметні знання (і знання про ці знання); узагальнені способи діяльності (і знання про них); досвід творчої діяльності; досвід ціннісного ставлення до результатів діяльності. Аналогічно цьому розрізняють і відповідні функції. Залежно від того, яка (які) з цих функцій є визначальними при вивченні того чи того навчального предмету виокремлюють і означають його *провідні функції*. Безперечно провідною функцією кожної з природничих дисциплін, які предметно представляють той чи інший напрям наукового природознавства, є відповідні йому спеціальні знання з фізики (біології, хімії). Це сповна стосується й інтегративного навчального предмету – природничі науки.

Проте, роль функції «формування узагальнених способів діяльності» в частині наукового і навчального природничого знання є не менш другорядною, ніж формування спеціально предметних знань. Скоріш за все, реалізація цих обох функцій є не можливою одна від одної. Останнє твердження має бути вихідним пунктом при впровадженні будь-якого природознавчого предмету в закладах загальної середньої освіти.

## **2. Основні природничо-наукові поняття (наукові факти, поняття (велечини), закони, теорії, наукова картина світу) і загальні вимоги до їх засвоєння.**

*Примітка. Пропоновані тут рекомендації є теоретичною базою для проведення практичних занять. З цими матеріалами пропонуємо студентам ознайомитися самостійно.*

Як відомо, ядро змісту природничої освіти складають наукові факти і фундаментальні ідеї, методи отримання знань, поняття і моделі, закони і теорії,

покладені в основу побудови шкільних курсів з будь-якої природничої навчальної дисципліни.

Розглянемо це на матеріалах шкільного курсу фізики.

Системотвірними елементами шкільного курсу фізики є:

– чуттєво усвідомлені уявлення про основні властивості та явища оточуючого світу, які стають предметом вивчення в певному розділі (наприклад, механічний рух у його буденному сприйнятті як переміщення в просторі, просторово-часові уявлення тощо – у шкільному курсі фізики);

– основні поняття теоретичного базису (наприклад, для механіки – це швидкість, прискорення, сила, маса, імпульс, енергія) та ідеї і принципи, що їх об'єднують (відносність руху), необхідні для усвідомлення суті перебігу фізичних явищ і процесів;

– абстрактні моделі, покладені в основу теоретичної системи (матеріальна точка, інерціальна система відліку тощо);

– формули, рівняння і закони, що відтворюють співвідношення між фізичними величинами (рівняння руху, закони Ньютона тощо);

– різноманітні застосування фізичних знань до розв'язання практичних завдань та наслідки їх використання в пізнавальній практиці (розрахунок гальмівного шляху, відкриття планети Уран тощо).

Формування змісту навчального матеріалу здійснюється відповідно до **планів узагальнюючого характеру**, за якими розкривається суть того чи іншого природничо-наукового поняття, закону, факту тощо. Так, зміст *наукового факту (фундаментального дослід)* визначають:

– суть наукового факту чи опис дослід;

– хто з учених встановив даний факт чи виконав дослід;

– на підставі яких суджень встановлено даний факт або схематичний опис дослідної установки;

– яке значення вони мають для становлення і розвитку фізичної теорії.

Для пояснення природного (фізичного, хімічного, біологічного) *явища* необхідно усвідомити:

– зовнішні ознаки плину даного явища, умови, за яких воно відбувається;

– зв'язок даного явища з іншими;

– які фізичні величини його характеризують;

– можливості практичного використання даного явища, способи попередження шкідливих наслідків його прояву.

Сутність поняття *фізичної величини* визначають:

– властивість, яку характеризує дана фізична величина;

– її означення (дефініція);

- формула, покладена в основу означення, зв'язок з іншими величинами;
- одиниці фізичної величини;
- способи її вимірювання.

Для закону це:

- формулювання закону, зв'язок між якими явищами він встановлює;
- математичний вираз закону;
- дослідні факти, що привели до встановлення закону або підтверджують його справедливість;
- межі застосування закону.

Для моделей необхідно:

- дати її опис або навести дефініцію, що її визначає як ідеалізацію;
- встановити, які реальні об'єкти вона заміщує;
- з'ясувати, до якої конкретно теорії вона належить;
- визначити, від чого ми абстрагуємося, чим нехтуємо, вводячи цю ідеалізацію;
- з'ясувати наслідки застосування даної моделі.

Загальна характеристика *фізичної теорії* має містити:

- перелік наукових фактів, які стали підставою розроблення теорії, її емпіричний базис;
- понятійне ядро теорії, визначення базових понять і моделей;
- основні положення, ідеї і принципи, покладені в основу теорії;
- рівняння і закони, що визначають математичний апарат теорії;
- коло явищ і властивостей тіл, які дана теорія може пояснити або передбачити їх плин;
- межі застосування теорії.

Насамкінець, зазначимо, що означені вище плани узагальнювального характеру не лише певним чином визначають структуру і структурування навчальних матеріалів на рівні шкільних підручників з кожного навчального предмету, але й мають бути засвоєні учнями, що й передбачено Критеріями оцінювання навчальних досягнень учнів, (що передбачено відповідними Навчальними програмами, затвердженими МОН України).

### **3. Теоретичні (змістові) узагальнення як чинник формування змісту навчальних матеріалів та організації навчального процесу з природничих дисциплін у закладах загальної середньої освіти.**

Як відомо з курсів «Філософії» і «Загальної психології» поняття визначається як «думка, в якій відбиваються загальні, істотні та відмінні специфічні ознаки предметів або явищ дійсності». Оскільки продуктом

відображення є знання, можна визначити поняття як знання загальних, істотних властивостей (сторін) класу предметів або явищ дійсності, істотних зв'язків і відносин між ними.

Виникнувши на будь-якому етапі розвитку науки, поняття не залишається незмінним. У міру поглиблення і розширення знань про явища і предмети реальної дійсності відбувається розвиток понять. Цей розвиток відбувається по-різному: 1) колишні поняття уточнюються і збагачуються; 2) колишні поняття відкидаються як неспроможні в науковому відношенні (наприклад, поняття «ефір», «магнітна маса» – у фізиці); 3) в результаті розвитку наукового пізнання відбувається виникнення нових понять, що означає пізнання все більш глибокого зв'язку явищ і предметів, все більш глибоке проникнення в сутність речей (рух від сутності першого порядку до сутності другого порядку і т. д.).

Виникнення деяких понять відіграє вирішальну роль на певному етапі розвитку науки. На їх основі створюються нові наукові теорії і системи. Таке, наприклад, поняття «квант енергії» у фізиці, яке послужило основою створення квантової теорії. На основі поняття «електрон» була роздана електронна теорія. Створення нових теорій в свою чергу стимулює розвиток науки і в кінцевому підсумку виникнення нових понять.

У розвитку понять велике значення має складна взаємодія понять різних наук, пов'язаних спільними завданнями всебічного дослідження явищ природи і суспільства.

Як результат узагальненого теоретичного мислення, поняття вбачається способом пізнання.

У навчальному пізнанні поняття виступає як елемент системи наукових знань, які набувають учні під керівництвом вчителя. У процесі навчання відбувається формування у школярів вже прийнятих на озброєння науки понять, міцно затвердилися в ній, широко використовуваних в наукових дослідженнях і в практичній діяльності людей.

#### **4. Емпіричні (процесуальні) узагальнення як вихідний пункт формування основних компетентностей у природничих науках і технологіях.**

Згідно до вимог Пояснювальних записок до Навчальних програм зі шкільних природничих навчальних предметів (фізика, хімія, біологія) зазначається, що провідними видами навчальної пізнавальної діяльності є:

- опанування (засвоєнням) теоретичного матеріалу;
- розв'язування навчальних (фізичних, хімічних, біологічних) задач (вправ, розрахункових задач тощо);
- навчальний (фізичний, хімічний, біологічний) експеримент;

– навчальні екскурсії і навчальні проєкти.

В теорії і практиці навчання вироблено вимоги щодо узагальнених умов успішного формування в учнів умінь виконувати зазначені вище види діяльності. Ці вимоги і умови є по суті емпіричними узагальненнями (сформульованих внаслідок практичної діяльності). Їх означають як узагальнені плани виконання того чи того виду навчальної діяльності, а отримані при цьому вміння – вміннями узагальненого характеру. Докладно, як реалізують ці емпіричні узагальнення в процесі навчання учнів ви будете розглядати при вивченні методик викладання окремих навчальних предметів.

*Наразі, з метою підготовки до практичних занять пропонуємо дидактичні рекомендації щодо реалізації емпіричних узагальнень в реальній освітній практиці з метою успішного формування в учнів «основних компетентностей у природничих науках і технологіях».*

***а) Реалізація емпіричних узагальнень у процесі навчального (фізичного, біологічного, хімічного) шкільного експерименту.***

Розглянемо суть впровадження емпіричного узагальнення на прикладі реалізації навчального експерименту, оскільки експеримент є не лише джерелом знань, але й пріоритетним складником будь якого шкільного природничого предмету. Покажемо це на прикладі навчального предмету – фізики. (*Примітка: все, про що йтиме мова у подальшому щодо навчального фізичного експерименту в однаковій мірі стосується й хімічного/біологічного навчальних експериментів у закладах загальної середньої освіти*).

Фізика – експериментальна наука. Тому ця її риса визначає низку специфічних завдань шкільного курсу фізики, спрямованих на засвоєння наукових методів пізнання. Завдяки навчальному фізичному експерименту учні оволодівають досвідом практичної діяльності людства в галузі здобуття фактів та їх попереднього узагальнення на рівні емпіричних уявлень, понять і законів. За таких умов він виконує функцію методу навчального пізнання, завдяки якому у свідомості учня утворюються нові зв'язки і відношення, формується суб'єктивно нове особистісне знання. Саме через навчальний фізичний експеримент найефективніше здійснюється діяльнісний підхід до навчання фізики.

З іншого боку, навчальний експеримент дидактично забезпечує процесуальну складову навчання фізики, зокрема формує в учнів експериментальні вміння і дослідницькі навички, озброює їх інструментарієм дослідження, який стає засобом навчання.

Таким чином, навчальний фізичний експеримент як органічна складова методичної системи навчання забезпечує формування в учнів необхідних практичних умінь, дослідницьких навичок та особистісного досвіду експериментальної діяльності, завдяки яким вони набувають предметної

компетентності, стають спроможними у межах набутих знань розв'язувати пізнавальні завдання засобами навчального експерименту. У шкільній практиці він реалізується у формі демонстраційного і фронтального експерименту, лабораторних робіт, робіт фізичного практикуму, позаурочних дослідів і спостережень тощо і розв'язує наступні завдання:

- формування конкретно-чуттєвого досвіду і розвиток знань учнів про навколишній світ на основі цілеспрямованих спостережень за плином природних (фізичних) явищ і процесів, вивчення властивостей тіл та вимірювання фізичних величин, усвідомлення їхніх суттєвих ознак;

- встановлення і перевірка засобами навчального експерименту законів природи, відтворення фундаментальних дослідів та їхніх результатів, які стали вирішальними у розвитку і становленні конкретних фізичних теорій;

- залучення учнів до наукового пошуку, висвітлення логіки наукового дослідження, що сприяє виробленню в них дослідницьких прийомів, формуванню експериментальних умінь і навичок;

- ознайомлення учнів з конкретними проявами і засобами експериментального методу дослідження, зокрема з різними способами і методами вимірювань – порівняння з мірою, безпосередньої оцінки, заміщення, калориметричним, стробоскопічним, осцилографічним, зондовим, спектральним тощо;

- демонстрація прикладного спрямування фізики, розвиток політехнічного світогляду і конструкторських здібностей учнів.

У системі навчального експерименту особливе місце належить фронтальним лабораторним роботам і практикуму, які здійснюють практичну підготовку учнів. За змістом експериментальної діяльності вони можуть бути об'єднані в такі групи:

- спостереження фізичних явищ і процесів (дії магнітного поля на струм, броунівського руху, інтерференції та дифракції світла, суцільного та лінійчастого спектрів тощо);

- вимірювання фізичних величин і констант (густини, питомої теплоємності речовини, прискорення вільного падіння, коефіцієнта тертя ковзання, модуля пружності, питомого опору провідників, показника заломлення світла тощо);

- вивчення вимірювальних приладів (мензурки, важільних терезів, термометра, амперметра, вольтметра, психрометра, омметра тощо) і градуювання шкал (динамометра, спектроскопа, термістора тощо);

- з'ясування закономірностей і встановлення законів (умов рівноваги важеля, закону збереження енергії, закону Ома, другого закону Ньютона, закону

збереження імпульсу тощо);

– складання простих технічних пристроїв і моделей та дослідження їхніх характеристик (електромагніта, двигуна постійного струму, напівпровідникового діода і транзистора, радіоприймача, дифракційної ґратки, лінз тощо).

Виконання лабораторних робіт передбачає володіння учнями певною сукупністю умінь, що забезпечують досягнення необхідного результату. У кожному конкретному випадку цей набір умінь залежатиме від змісту досліду і поставленої мети, оскільки визначається конкретними діями учнів під час виконання лабораторної роботи. Разом з тим вони є відтворенням узагальненого експериментального вміння, яке формується всією системою навчального фізичного експерименту і має складну структуру, що містить:

а) *уміння планувати експеримент*, тобто формулювати його мету, визначати експериментальний метод і давати йому теоретичне обґрунтування, складати план досліду і визначати найкращі умови його проведення, обирати оптимальні значення вимірюваних величин та умови спостережень, враховуючи наявні експериментальні засоби;

б) *уміння підготувати експеримент*, тобто обирати необхідне обладнання і вимірювальні прилади, збирати дослідні установки чи моделі, раціонально розміщувати приладдя, домагаючись безпечного проведення досліду;

в) *уміння спостерігати*, визначати мету і об'єкт спостереження, встановлювати характерні риси плину фізичних явищ і процесів, виділяти їхні суттєві ознаки;

г) *уміння вимірювати фізичні величини*, користуючись різними вимірювальними приладами і мірами, тобто визначати ціну поділки шкали приладу, її нижню і верхню межу, знімати покази приладу;

д) *уміння обробляти результати експерименту*, знаходити значення величин, похибки вимірювань (у старшій школі), креслити схеми дослідів, складати таблиці одержаних даних, готувати звіт про проведену роботу, вести запис значень фізичних величин у стандартизованому вигляді тощо;

е) *уміння інтерпретувати результати експерименту*, описувати спостережувані явища і процеси, вживаючи фізичну термінологію, подавати результати у вигляді формул і рівнянь, функціональних залежностей, будувати графіки, робити висновки про проведені дослідження, виходячи з поставленої мети.

Очевидно, що формування такого узагальненого експериментального вміння — процес довготривалий, який вимагає планомірної роботи вчителя і учнів протягом усього часу навчання фізики в основній і старшій школах. Перелічені в програмі демонстраційні досліди і лабораторні роботи є мінімально необхідними і достатніми щодо вимог Державного стандарту базової і повної

загальної середньої освіти. Проте залежно від умов і наявної матеріальної бази фізичного кабінету вчитель може замінювати окремі роботи або демонстраційні досліди рівноцінними, використовувати різні їх можливі варіанти. Він може доповнювати цей перелік додатковими дослідами, короткочасними експериментальними завданнями, збільшувати їх кількість під час виконання фронтальних лабораторних робіт або фізпрактикуму, об'єднувати кілька робіт в одну тощо.

Залежно від змісту діяльності учнів навчальний експеримент може бути:

а) *репродуктивний*, коли відповідні експериментальні завдання формують уміння, не вимагаючи самостійного здобуття нового фізичного знання, а лише підтверджують уже відомі факти й істини або ілюструють теоретично встановлені твердження;

б) *частково-пошуковий*, коли під час їх виконання з'ясовується новий елемент знання як результат напівсамостійної пошукової діяльності учнів;

в) *дослідницький*, коли в результаті самостійного виконання експерименту учні роблять висновки та узагальнення, що мають статус суб'єктивно нового для них знання.

Кожний із цих видів навчального експерименту займає своє місце в системі уроків фізики і має свої межі застосування в навчальному процесі. Репродуктивний експеримент, як правило, використовують під час попереднього ознайомлення учнів з природнім (фізичним) явищем або в процесі підтвердження їхнього повсякденного досвіду (наприклад, досліди, що ілюструють явища інерції та взаємодії тіл, теплопровідність тіл, вимірювання довжини і маси, спостереження інтерференції та дифракції світла), при вивченні технічних пристроїв та їх моделей (наприклад, вивчення електричного двигуна постійного струму, будова і дія фотореле на фотоелементі).

Частково-пошуковий експеримент вимагає особливої організації пізнавальної діяльності учнів, коли за незначної допомоги вчителя учні встановлюють закономірності природи або характерні риси фізичного явища (порівняння кількості теплоти при змішуванні води різної температури, властивості насиченої пари, залежність ЕРС індукції від швидкості зміни магнітного потоку тощо), вивчають певний спосіб вимірювання фізичної величини (визначення опору провідника за допомогою амперметра і вольтметра, визначення ЕРС і внутрішнього опору джерела струму, визначення показника заломлення скла тощо). Найчастіше цей вид навчального фізичного експерименту застосовують зразу після вивчення відповідного явища, закономірності, поняття фізичної величини, а також у фізичному практикумі, який має важливе значення для закріплення знань.

Під час проведення дослідницького навчального експерименту учні



виявляють високий рівень пізнавальної самостійності, а отже, вони повинні володіти відповідними знаннями і мати певну практичну підготовленість, які дають змогу їм інтерпретувати одержані результати і робити необхідні висновки. Тому їх виконання потребує від учителя особливого вміння керувати пізнавальною діяльністю учнів, адже самостійне здобуття ними нового знання не повинно піти хибним шляхом, і тому має відбуватися під неухильним контролем з боку вчителя. Найчастіше даний вид експерименту застосовують під час узагальнення і систематизації знань або в процесі вивчення нового навчального матеріалу, коли учні встановлюють певну закономірність чи закон (наприклад, виявлення умов рівноваги важеля, з'ясування умов плавання тіл у рідині, дослідження залежності між тиском, об'ємом і температурою газу, дослідження залежності опору металів і напівпровідників від температури).

Кількісне співвідношення між усіма цими видами навчального експерименту не можна визначити нормативно, оскільки на їх вибір впливає багато чинників. Це й відповідність обраного рівня самостійності учнів меті уроку, і підготовленість їх до сприймання навчального матеріалу на відповідному рівні, і сам зміст дослідів, й уміння вчителя забезпечити на уроці належний рівень пізнавальної активності учнів. У виборі конкретного його виду вчитель мусить керуватися тими міркуваннями, що кожна демонстрація, кожне спостереження або лабораторна робота, кожний дослід повинен, з одного боку, забезпечити виконання програмних вимог до експериментальної підготовки учнів на певному освітньому рівні, з іншого боку, розвивати в учнів готовність сприймати навчальний матеріал на оптимальному для них за пізнавальними можливостями рівні активності.

Самостійне експериментування учнів, особливо в основній школі, необхідно розширювати, використовуючи найпростіше обладнання, інколи навіть саморобні прилади і побутове обладнання. Такі роботи повинні мати пошуковий характер, завдяки чому учні збагачуються новими фактами, узагальнюють їх і роблять висновки. У процесі такої діяльності вони мають навчитися ставити мету дослідження, обирати адекватні методи і засоби дослідження, планувати і здійснювати експеримент, обробляти його результати і робити висновки.

***б) Реалізація емпіричних узагальнень у процесі розв'язування навчальних задач у закладах загальної середньої освіти (на матеріалі розв'язування навчальних задач з фізики).***

Однією з найважливіших ділянок роботи в системі навчання фізики в школі є *розв'язування фізичних задач*. Задачі різних типів можна ефективно використовувати на всіх етапах засвоєння фізичного знання: для розвитку інтересу, творчих здібностей і мотивації учнів до навчання фізики, під час постановки проблеми, що потребує розв'язання, в процесі формування нових

знань учнів, вироблення практичних умінь учнів, з метою повторення, закріплення, систематизації та узагальнення засвоєного матеріалу, з метою контролю якості засвоєння навчального матеріалу чи діагностування навчальних досягнень учнів тощо. Слід підкреслити, що в умовах особистісно орієнтованого навчання важливо здійснити відповідний добір фізичних задач, який би враховував пізнавальні можливості й нахили учнів, рівень їхньої готовності до такої діяльності, розвивав би їхні здібності відповідно до освітніх потреб.

Розв'язування фізичних задач, як правило, має *три етапи діяльності учнів*:

- 1) аналізу фізичної проблеми або опису фізичної ситуації;
- 2) пошуку математичної моделі розв'язку;
- 3) реалізації розв'язку та аналізу одержаних результатів.

На першому етапі фактично відбувається побудова фізичної моделі задачі, що подана в її умові:

- аналіз умови задачі, визначення відомих параметрів і величин та пошук невідомого;
- конкретизація фізичної моделі задачі за допомогою графічних форм (малюнки, схеми, графіки тощо);
- скорочений запис умови задачі, що відтворює фізичну модель задачі в систематизованому вигляді.

На другому, математичному етапі розв'язування фізичних задач відбувається пошук зв'язків і співвідношень між відомими величинами і невідомим:

- вибудовується математична модель фізичної задачі, робиться запис загальних рівнянь, що відповідають фізичній моделі задачі;
- враховуються конкретні умови фізичної ситуації, що описується в задачі, здійснюється пошук додаткових параметрів (початкові умови, фізичні константи тощо);
- приведення загальних рівнянь до конкретних умов, що відтворюються в умові задачі, запис співвідношення між невідомим і відомими величинами у формі часткового рівняння.

На третьому етапі здійснюються такі дії:

- аналітичне, графічне або чисельне розв'язання рівняння відносно невідомого;
- аналіз одержаного результату щодо його вірогідності й реальності, запис відповіді;
- узагальнення способів діяльності, які властиві даному типу фізичних задач, пошук інших шляхів розв'язку.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрущенко В.П. Світанок Європи: Проблема формування нового учителя для об'єднаної Європи XXI століття / Віктор Андрущенко. – К.: Знання України, 2012. – 1099 с.
2. Атаманчук П.С. Дидактичні основи формування фізико-технологічних компетентностей учнів: монографія / П.С. Атаманчук, О.П. Панчук. – Кам'янець-Подільський: КПНУ, 2011. – 252 с.
3. Бугайов О.І., Мартинюк М.Т. Генералізація навчальної діяльності учнів як умова підвищення її ефективності // Радянська школа. – 1976. – №3. – С. 20–24
4. Гільберг Т. Г., Засекіна Т. М., Качко Г. О., Лашевська Г. А. Проект підручника Природничі науки. URL: [http://www.orioncentr.com.ua/wp-content/uploads/2018/12/Pryrodnychi\\_nauky\\_10kl\\_BLOK\\_%D0%90-%D0%9111.pdf](http://www.orioncentr.com.ua/wp-content/uploads/2018/12/Pryrodnychi_nauky_10kl_BLOK_%D0%90-%D0%9111.pdf) (дата звернення 13.02.2020)
5. Григорович О. В. Хімія : підруч. для 7 класу загальноосвіт. навч. закл. / О. В. Григорович. – Х. : Вид-во «Ранок», 2015. – 192 с.
6. Державний стандарт базової і повної середньої освіти – URL: (<https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/derzhavni-standarti>) (дата звернення: 25.10.2019).
7. Експериментальне впровадження інтегративного курсу Педагогічна газета України. 2019. лип.-серп. №4 (272). – С. 3
8. Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України ; головний ред. В.Г. Кремень – К. : Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.
9. Заболотний В.Ф. Методика навчання фізики. Загальні питання (в схемах і таблицях з мультимедійними додатками) – Вінниця: «Едельвейс і К», 2009. – 112с.
10. Запорожець Н.В. Біологія : підруч. для 7 класу загальноосвіт. навч. закл. / Н.В. Запорожець, І.І. Черевань, І.А. Воронцова: за ред.К.М. Задорожнього. – Х. : Вид-во «Ранок», 2015. – 240 с.
11. Інтегративний функціонально-галузевий підхід як чинник прогнозування і побудови моделей педагогічної природничо-наукової освіти : монографія / М. Т. Мартинюк, С. І. Бондаренко, О.В. Браславська [та ін.] ; за ред. М. Т. Мартинюк, М. В. Декарчук. – Умань : ФОРМ Жовтий О.О., 2013. – 170 с.
12. Культура і наука: підручник для студентів вищих навчальних закладів / К.М. Кириленко. – К.: ТОВ «Агенство «Україна», 2015. - 400с.
13. Культурологія: підручник для студентів вищих навчальних закладів / кол. Авторів; за ред.. А.Є. Конверського. – Харків: Фоліо, 2013. –863 с.
14. Леднев В.С. Содержание общего среднего образования: Проблемы структуры. – М.: Педагогика, 1980. – 264с.

15. Ляшенко О. Вимоги до підручника та критерії його оцінювання. Підручник XXI століття. Науково-педагогічний журнал. №1–4, 2003, січень – грудень С. 60–65
16. Ляшенко О.І. Формування фізичного знання в учнів середньої школи: Логіко-дидактичні основи. - К:Гене́за, 1996. - 128 с.
17. Мартинюк М.Т. Вивчення фізики і астрономії в основній школі : / Теор. і метод. засади/. -К.: ТОВ «Міжнар. Фін. агенція», 1988. 274 с. - Бібліогр.: с. 249-272
18. Мисліцька Н.А., Заболотний В.Ф. Методичний інструментарій учителя і викладача фізики: [навч-метод. посібник] / Н.А. Мисліцька, В.Ф. Заболотній. Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. – 192 с.
19. Навчальна програма «Біологія 6-9 класи» для закладів загальної середньої освіти. – URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-5-9-klas/onovlennya-12-2017/15.biologiya-6-9.docx> (дата звернення: 13.01.2020).
20. Навчальна програма «Природничі науки» для закладів загальної середньої освіти. Авт. колек. під кер. Засекиної Т.М. – URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/1prirodnichi-nauki-10-11-avtorskij-kolektiv-pid-kerivnicztvom-zasekinoyi-tm.doc> (дата звернення: 13.01.2020).
21. Навчальна програма «Фізика 7-9 класи» для закладів загальної середньої освіти. – URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-5-9-klas/onovlennya-12-2017/7-fizika.doc> (дата звернення: 13.01.2020).
22. Навчальна програма «Хімія 7-9 класи» для закладів загальної середньої освіти. – URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-5-9-klas/onovlennya-12-2017/10-ximiya-7-9.doc> (дата звернення: 13.01.2020).
23. Обговорюємо проект Державного стандарту базової освіти». *Педагогічна газета України*. 2019. лип.-серп. №4 (272). – С. 3
24. Основы методики преподавания физики в средней школе / Под ред. А.В. Перышкина, В.Г. Разумовского, Ф.А. Фабриканта / М.: Просвещение, 1984 - С. 206–219
25. Проект нового Державного Стандарту базової середньої освіти – URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/gromadske-obgovorennya/2019/06/12/standart-1206.doc> (дата звернення: 25.12.2019).
26. Сычевская З.В., СмолянецВ.В., Бовтрук А.Г. Проверка результативности обучения физике: Пособие для учителей. -К.: Рад. Школа, 1986. – 175 с.

27. Теоретические основы содержания общего среднего образования / Под ред. В.В. Краевского, И.Я. Лернера. – М.: Педагогика, 1983. – 352 с.
28. Теоретичні основи шкільного курсу фізики / М. Т. Мартинюк, М. В. Декарчук, О. В. Гнатюк. - Умань: ФОП Жовтий О. О., – 2014. – 116 с
29. Усова А.В. Умови успішного формування в учнів наукових понять. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/usloviya-uspeshnogo-formirovaniya-u-uchaschihsya-nauchnyh-ponyatiy/viewer> (дата звернення: 14.01.2020)
30. Усова А.В. Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения. – М.: Педагогика, 1986. – 176 с.
31. Фізичні основи сучасного природознавства: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів /М. Т. Мартинюк, В.І. Хитрук, М.В. Декарчук. - Умань: Візаві , 2018. – 190с.
32. Шут М.І., Мартинюк М.Т., Благодаренко Л.Ю. Фізика 7 кл. : підруч. для 7 кл. загальноосвітніт. навч. закл. / М.І. Шут, М.Т. Мартинюк, Л.Ю. Благодаренко – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2014. – 256 с.



**ВІКІПЕДІЯ**  
*Вільна енциклопедія*

## **ДОДАТКИ**

### **(Хрестоматійні матеріали)**

#### **Додаток А. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти** **(загальна частина)**

Даний стандарт затверджено Постановою Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1392. Він складається з двох розділів: загальної частини і характеристики основних компонентів та наскрізних змістових ліній окремих освітніх галузей. Нижче подаємо зміст першої частини та, вибірково, описання освітньої галузі «Природознавство».

#### **I. Загальна частина**

Цей Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти (далі – Державний стандарт) спрямований на виконання завдань загальноосвітніх навчальних закладів II і III ступеня (далі – загальноосвітні заклади) і визначає вимоги до освіченості учнів основної і старшої школи.

У цьому Державному стандарті поняття вживаються у такому значенні:

1) громадянська компетентність – здатність учня активно, відповідально та ефективно реалізовувати права та обов'язки з метою розвитку демократичного суспільства;

2) діяльнісний підхід – спрямованість навчально-виховного процесу на розвиток умінь і навичок особистості, застосування на практиці здобутих знань з різних навчальних предметів, успішну адаптацію людини в соціумі, професійну самореалізацію, формування здібностей до колективної діяльності та самоосвіти;

3) загальнокультурна компетентність – здатність учня аналізувати та оцінювати досягнення національної та світової культури, орієнтуватися в культурному та духовному контексті сучасного суспільства, застосовувати методи самовиховання, орієнтовані на загальнолюдські цінності;

4) здоров'язбережувальна компетентність – здатність учня застосовувати в умовах конкретної ситуації сукупність здоров'язбережувальних компетенцій, дбайливо ставитися до власного здоров'я та здоров'я інших людей;

5) інформаційно-комунікаційна компетентність – здатність учня використовувати інформаційно-комунікаційні технології та відповідні засоби для виконання особистісних і суспільно значущих завдань;

6) ключова компетентність – спеціально структурований комплекс характеристик (якостей) особистості, що дає можливість їй ефективно діяти у

різних сферах життєдіяльності і належить до загальногалузевого змісту освітніх стандартів;

7) ключова компетенція – певний рівень знань, умінь, навичок, ставлень, які можна застосувати у сфері діяльності людини;

8) компетентнісний підхід – спрямованість навчально-виховного процесу на досягнення результатів, якими є ієрархічно підпорядковані ключова, загальнопредметна і предметна (галузева) компетентності;

9) компетентність – набута у процесі навчання інтегрована здатність учня, що складається із знань, умінь, досвіду, цінностей і ставлення, що можуть цілісно реалізовуватися на практиці;

10) компетенція – суспільно визнаний рівень знань, умінь, навичок, ставлень у певній сфері діяльності людини;

11) комунікативна компетентність – здатність особистості застосовувати у конкретному виді спілкування знання мови, способи взаємодії з людьми, що оточують її та перебувають на відстані, навички роботи у групі, володіння різними соціальними ролями;

12) міжпредметна естетична компетентність – здатність виявляти естетичне ставлення до світу в різних сферах діяльності людини, оцінювати предмети і явища, їх взаємодію, що формується під час опанування різних видів мистецтва;

13) міжпредметна компетентність – здатність учня застосовувати щодо міжпредметного кола проблем знання, уміння, навички, способи діяльності та ставлення, які належать до певного кола навчальних предметів і освітніх галузей;

14) навчальна програма – нормативний документ, що конкретизує для кожного класу визначені цим Державним стандартом результати навчання відповідно до освітньої галузі або її складової, деталізує навчальний зміст, у результаті засвоєння якого такі результати досягаються, а також містить рекомендації щодо виявлення та оцінювання результатів навчання;

15) особистісно зорієнтований підхід – спрямованість навчально-виховного процесу на взаємодію і плідний розвиток особистості педагога та його учнів на основі рівності у спілкуванні та партнерства у навчанні;

16) предметна (галузева) компетентність – набутий учнями у процесі навчання досвід специфічної для певного предмета діяльності, пов'язаної із засвоєнням, розумінням і застосуванням нових знань;

17) предметна компетенція – сукупність знань, умінь та характерних рис у межах змісту конкретного предмета, необхідних для виконання учнями певних дій з метою розв’язання навчальних проблем, задач, ситуацій;

18) предметна мистецька компетентність – здатність до розуміння і творчого самовираження у сфері музичного, образотворчого та інших видів мистецтва, що формується під час сприймання творів таких видів мистецтва і їх практичного опанування;

19) проектно-технологічна компетентність – здатність учнів застосовувати знання, уміння та особистий досвід у предметно-перетворювальній діяльності;

20) соціальна компетентність – здатність особистості продуктивно співпрацювати з партнерами у групі та команді, виконувати різні ролі та функції у колективі.

Формування інформаційно-комунікаційної компетентності учнів, зміст якої є інтегративним, відбувається у результаті застосування під час вивчення всіх предметів навчального плану діяльнісного підходу. Навчальними програмами обов’язково передбачається внесок кожного навчального предмета у формування зазначеної компетентності.

Цей Державний стандарт ґрунтується на засадах особистісно зорієнтованого, компетентнісного і діяльнісного підходів, що реалізовані в освітніх галузях і відображені в результативних складових змісту базової і повної загальної середньої освіти.

При цьому особистісно зорієнтований підхід до навчання забезпечує розвиток академічних, соціокультурних, соціально-психологічних та інших здібностей учнів.

Компетентнісний підхід сприяє формуванню ключових і предметних компетентностей.

До ключових компетентностей належить уміння вчитися, спілкуватися державною, рідною та іноземними мовами, математична і базові компетентності в галузі природознавства і техніки, інформаційно-комунікаційна, соціальна, громадянська, загальнокультурна, підприємницька і здоров’язбережувальна компетентності, а до предметних (галузевих) – комунікативна, літературна, мистецька, міжпредметна естетична, природничо-наукова і математична, проектно-технологічна та інформаційно-комунікаційна, суспільствознавча, історична і здоров’язбережувальна компетентності.



Діяльнісний підхід спрямований на розвиток умінь і навичок учня, застосування здобутих знань у практичних ситуаціях, пошук шляхів інтеграції до соціокультурного та природного середовища.

У цьому Державному стандарті враховано можливості навчального середовища, сприятливого для задоволення фізичних, соціокультурних і пізнавальних потреб учнів.

Цей Державний стандарт складається із:

загальної характеристики складових змісту освіти;

Базового навчального плану загальноосвітніх навчальних закладів II-III ступеня згідно з додатком 1 (далі - Базовий навчальний план);

державних вимог до рівня загальноосвітньої підготовки учнів згідно з додатком 2.

Цей Державний стандарт розроблений на основі Державного стандарту початкової загальної освіти, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 20 квітня 2011 р. № 462 (Офіційний вісник України, 2011 р., № 33, ст. 1378), із спрямуванням освітніх галузей на розвиток сформованих і формування нових предметних (галузевих) компетентностей.

Предметні (галузеві) компетентності стосуються змісту конкретної освітньої галузі чи предмета, і для їх опису використовуються такі ключові поняття: “знає і розуміє”, “уміє і застосовує”, “виявляє ставлення і оцінює” тощо.

Цей Державний стандарт включає такі освітні галузі, як “Мови і літератури”, “Суспільствознавство”, “Мистецтво”, “Математика”, “Природознавство”, “Технології”, “Здоров’я і фізична культура”, зміст яких послідовно взаємозв’язаний із змістом відповідних освітніх галузей Державного стандарту початкової загальної освіти.

Зміст освітніх галузей, їх складові, державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів відповідають завданням основної і старшої школи у їх послідовному взаємозв’язку. Зміст кожної освітньої галузі структурується та реалізується за навчальними предметами і курсами, програми яких затверджує МОН.

Визначальним для системи вітчизняної загальної середньої освіти є українознавче спрямування всіх освітніх галузей.

Протягом навчання в основній школі учні здобувають базову загальну середню освіту, що разом із початковою є основою загальноосвітньої підготовки,

формує в них готовність до вибору професії і реалізації шляхів подальшої освіти. Зміст освіти в основній школі для всіх учнів єдиний.

Варіативність методик організації навчання, а також наявність в учнів можливості обирати курси за вибором залежно від власних пізнавальних здібностей дають змогу застосовувати особистісно зорієнтований, компетентнісний і діяльнісний підходи.

У старшій школі, де навчання є профільним, обов'язковий для вивчення зміст освітніх галузей реалізується шляхом вивчення окремих предметів, курсів за вибором загальноосвітніх закладів відповідно до загальної кількості годин, передбачених для кожної галузі, або шляхом застосування модульної технології.

Інваріантна складова Базового навчального плану формується на державному рівні і є обов'язковою для реалізації в усіх навчальних закладах, що дають повну загальну середню освіту.

Освітня потреба старшокласників у профільному навчанні задовольняється шляхом створення мережі загальноосвітніх закладів різного типу, яка складається з однопрофільних і багатoproфільних ліцеїв, гімназій, загальноосвітніх шкіл, що мають змогу повністю реалізувати профільність навчання, а також професійно-технічних навчальних закладів, коледжів. Крім того, освітня потреба учнів старшої школи у профільному навчанні може задовольнятися в межах освітніх округів.

Зміст освіти і вимоги до його засвоєння у старшій школі диференціюються за базовим і профільним рівнями. Базовий рівень визначається обов'язковими вимогами до загальноосвітньої підготовки учнів згідно з цим Державним стандартом, а профільний - навчальними програмами, затвердженими МОН.

У старшій школі співвідношення навчальних годин для вивчення обов'язкових предметів і предметів, самостійно обраних учнями для профільного навчання, становить орієнтовно 50 на 50 відсотків.

Варіативна складова Базового навчального плану формується загальноосвітнім закладом з урахуванням особливостей регіону та індивідуальних освітніх запитів учнів.

На основі цього Державного стандарту МОН організовує розроблення і проводить апробацію навчальних програм, які затверджуються в установленому порядку.

Навчальна програма розробляється з урахуванням науково обґрунтованих вимог, що є спільними для всіх навчальних предметів.

Варіативні навчальні програми розробляються з урахуванням потреб різних регіонів і науково-методичних пріоритетів учителя.

На основі Базового навчального плану, який визначає загальні засади організації навчально-виховного процесу у загальноосвітніх закладах, МОН розробляє типові навчальні плани, в яких зміст освітніх галузей реалізується шляхом вивчення навчальних предметів і курсів інваріантної складової. Загальноосвітні заклади на основі типових навчальних планів складають щороку робочі навчальні плани, в яких конкретизується варіативна складова загальної середньої освіти з урахуванням особливостей організації навчального процесу.

Бюджетне фінансування загальноосвітнього закладу здійснюється з урахуванням установлені Базовим навчальним планом сумарної кількості годин інваріантної та варіативної складових і можливості у процесі вивчення окремих предметів поділу класу на групи.

## **VI. Освітня галузь «Природознавство»**

Метою освітньої галузі “Природознавство” є формування в учнів природничо-наукової компетентності як базової та відповідних предметних компетентностей як обов’язкової складової загальної культури особистості і розвитку її творчого потенціалу.

Завданнями освітньої галузі є:

забезпечення оволодіння учнями термінологічним апаратом природничих наук, засвоєння предметних знань та усвідомлення суті основних законів і закономірностей, що дають змогу зрозуміти перебіг природних явищ і процесів;

забезпечення усвідомлення учнями фундаментальних ідей і принципів природничих наук;

набуття досвіду практичної та експериментальної діяльності, здатності застосовувати знання у процесі пізнання світу;

формування ціннісних орієнтацій на збереження природи, гармонійну взаємодію людини і природи, а також ідей сталого розвитку.

Загальними змістовими лініями освітньої галузі є:

закони і закономірності природи;

методи наукового пізнання, специфічні для кожної з природничих наук;

екологічні основи ставлення до природокористування;

екологічна етика;

значення природничо-наукових знань у житті людини та їх роль у суспільному розвитку;

рівні та форми організації живої і неживої природи, які структурно представлені в таких компонентах освітньої галузі, як загально-природничий, астрономічний, біологічний, географічний, фізичний, хімічний, екологічний.

Загальноприродничий компонент забезпечує формування в учнів основи цілісного уявлення про природу і місце людини в ній, пропедевтичну підготовку учнів до вивчення окремих навчальних предметів, що сприяє розвитку ціннісних орієнтацій учнів у різних сферах життєдіяльності та їх адекватній поведінці в навколишньому природному середовищі.

Астрономічний компонент зорієнтований на забезпечення засвоєння учнями наукових фактів, понять і законів астрономії, методів її дослідження, усвідомлення знань про будову Сонячної системи, створення і розвиток Всесвіту, формування наукового світогляду.

Біологічний компонент забезпечує засвоєння учнями знань про закономірності функціонування живих систем, їх розвиток і взаємодію, взаємозв'язок із неживою природою, оволодіння основними методами пізнання живої природи, розуміння біологічної картини світу, цінності таких категорій, як знання, життя, природа, здоров'я, формування свідомого ставлення до екологічних проблем, усвідомлення біосферної етики, застосування знань з біології у повсякденному житті та майбутній професійній діяльності, оцінювання їх ролі для суспільного розвитку, перспектив розвитку біології як науки та її значення у забезпеченні існування біосфери.

Географічний компонент спрямований на засвоєння учнями знань про природну і соціальну складову географічної оболонки Землі, формування в учнів комплексного, просторового, соціально орієнтованого знання про планету Земля у результаті застосування краєзнавчого, регіонального і планетарного підходів та усвідомлення цілісного географічного образу своєї країни.

Фізичний компонент забезпечує усвідомлення учнями основ фізичної науки, засвоєння ними основних фізичних понять і законів, наукового світогляду і стилю мислення, розвиток здатності пояснювати природні явища і процеси та застосовувати здобуті знання під час розв'язання фізичних задач, удосконалення досвіду провадження експериментальної діяльності, формування ставлення до фізичної картини світу, оцінювання ролі знань фізики в житті людини і суспільному розвитку.

Хімічний компонент забезпечує засвоєння учнями знань про речовини та їх перетворення, хімічні закони і методи дослідження, навички безпечного поводження з речовинами, формує ставлення до екологічних проблем і розуміння хімічної картини світу, вміння оцінювати роль хімії у виробництві та житті людини.

Екологічний компонент спрямований на формування в учнів екологічної свідомості та дотримання правил екологічно безпечної поведінки в навколишньому природному середовищі.

## **Додаток Б. Проєкт Державного стандарту базової середньої освіти**

1. Цей Державний стандарт визначає вимоги до обов'язкових результатів навчання та компетентностей здобувачів освіти, загальний обсяг їх навчального навантаження у базовому навчальному плані базової середньої освіти. Нижче наведено зміст цього державного стандарту щодо «унормування» потрактувань основоположних понять (частина 1) та вимог до обов'язкових результатів навчання здобувачів освіти з природничої освітньої галузі (частина 2).

### **Частина 1**

2. У цьому Державному стандарті терміни вживаються у такому значенні:

1) базова середня освіта — другий рівень повної загальної середньої освіти, який відповідає другому рівню Національної рамки кваліфікацій;

2) загальні результати навчання – сукупність знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистісних якостей здобувачів базової освіти, що відповідають загальним цілям освітньої(їх) галузі(ей);

3) змістова лінія – тематична єдність, яка окреслює внутрішню структуру та систематизує конкретні очікувані результати кожної освітньої галузі;

4) обов'язкові результати навчання – сукупність знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистісних якостей здобувачів базової освіти, які відповідають загальним результатам навчання та які можна ідентифікувати, кількісно оцінити й виміряти, вказують на рівень розвитку кожного вміння на завершення циклу (5-6 кл. і 7-9 кл.);

5) освітня галузь – складник змісту освіти, що відображає певну сферу вивчення або об'єднує споріднені сфери.

Інші терміни вживаються у значенні, наведеному у Законах України “Про освіту”, “Про загальну середню освіту”.

3. Цей Державний стандарт є основою для розроблення типових та інших освітніх програм. Освітні програми, що розробляються на основі типових освітніх програм, не потребують окремого затвердження Державною службою якості освіти України.

На основі освітніх програм розроблюються навчальні програми, у яких визначено опис очікуваних результатів навчання з навчального предмета (інтегрованого курсу), перелік та послідовність вивчення тем навчального матеріалу, рекомендації щодо кількості годин на кожну тему, розподіл тем за роками навчання та кількістю годин, відведених на вивчення навчального предмета (інтегрованого курсу).

4. Метою базової середньої освіти є всебічний розвиток, навчання, виховання здобувачів освіти, виявлення їх обдарувань, розвиток талантів, здібностей, компетентностей та наскрізних умінь, необхідних для соціалізації, свідомого життєвого вибору, самореалізації, відповідальності, трудової діяльності та громадянської активності, дбайливого ставлення до родини, власної країни та довкілля.

Реалізація мети базової середньої освіти ґрунтується на таких ціннісних орієнтирах, як:

- 1) визнання обдарованості кожної особистості, що забезпечується рівним доступом до освіти, заборонаю будь-яких форм дискримінації або відокремлення здобувачів освіти на основі попереднього відбору;
- 2) радість пізнання, що зумовлюється використанням в освітньому процесі дослідницької та проєктної діяльності;
- 3) розвиток вільної особистості через підтримку самостійності, незалежного мислення та впевненості в собі;
- 4) здоров'я та добробут шляхом формування здорового способу життя і створення умов для гармонійного фізичного та психоемоційного розвитку;
- 5) безпека, завдяки створенню атмосфери довіри і взаємоповаги, перетворенню закладу освіти на безпечне місце, де запобігають насильству і булінгу (цькуванню);
- 6) **утвердження людської гідності через виховання чесності, відваги, наполегливості, доброти, справедливості;**
- 7) плекання любові до рідного краю, української культури;
- 8) формування активної громадянської позиції та шанобливого ставлення до Української держави.

5. Базова середня освіта має такі цикли, як адаптаційний (5-6 класи) та базове предметне навчання (7-9 класи), що враховують вікові особливості розвитку та потреби здобувачів і дають можливість забезпечити подолання розбіжностей у досягненнях, зумовлених готовністю до здобуття освіти.

6. Вимоги до обов'язкових результатів навчання визначаються з урахуванням компетентнісного підходу до навчання.

7. До ключових компетентностей належать:

- 1) вільне володіння державною мовою, що передбачає вміння усно і письмово висловлювати свої думки, почуття, чітко та аргументовано пояснювати факти, а також любов до читання, відчуття краси слова, усвідомлення ролі мови для ефективного спілкування та культурного самовираження, готовність вживати українську мову як рідну в різних життєвих ситуаціях;

2) здатність спілкуватися рідною (у разі відмінності від державної) та іноземними мовами, що передбачає активне використання рідної мови в різних комунікативних ситуаціях, зокрема в побуті, освітньому процесі, культурному житті громади, можливість розуміти висловлювання іноземною мовою, спілкуватися нею у відповідних ситуаціях, оволодіння навичками міжкультурного спілкування;

3) математична компетентність, що передбачає здатність розвивати й застосовувати математичне мислення для вирішення широкого спектру проблем у повсякденному житті; моделювання процесів та ситуацій із застосуванням математичних відношень та вимірювань, усвідомлення ролі математичних знань та вмінь в особистому і суспільному житті людини;

4) компетентності у галузі природничих наук, техніки і технологій, що передбачають здатність і готовність застосовувати відповідний комплекс знань і методологій для пояснення світу природи, визначення питань та формулювання висновків на основі отриманої інформації; розуміння змін, спричинених людською діяльністю, і відповідальність особи як громадянина за наслідки цієї діяльності;

5) інноваційність, що передбачає здатність особи долати труднощі та реагувати на зміни, відкритість до нових ідей, ініціювання змін у близькому середовищі (клас, заклад освіти, громада тощо), спроможність визначати й ставити перед собою цілі, мотивувати себе та розвивати в собі стійкість і впевненість, щоб займатися навчанням упродовж усього життя та досягати успіхів у ньому;

6) екологічна компетентність, що передбачає усвідомлення основи екологічного природокористування, дотримання правил природоохоронної поведінки, ощадного використання природних ресурсів, розуміючи важливість збереження природи для сталого розвитку суспільства;

7) інформаційно-комунікаційна компетентність, що передбачає впевнене, критичне й відповідальне використання цифрових технологій для розвитку і спілкування, здатність безпечного та етичного використання засобів інформаційно-комунікаційної компетентності у навчанні та інших життєвих ситуаціях;

8) навчання впродовж життя передбачає здатність до визначення власних потреб у плані розвитку компетентностей, застосування різних способів розвитку компетентностей, пошуку можливостей для навчання й розвитку, спроможність вчитися й працювати як у колективі, так і самотійно, організовувати своє навчання, оцінювати його й ділитися його результатами з іншими, шукати підтримки, коли вона потрібна.



9) громадянські (а) та соціальні компетентності (б) пов'язані з ідеями демократії, справедливості, рівності, прав людини, добробуту та здорового способу життя, усвідомленням рівних прав і можливостей, що передбачають:

а) спроможність діяти як відповідальний громадянин та брати повноцінну участь у громадському й суспільному житті, зокрема школи та класу, спираючись на розуміння соціальних, економічних і політичних понять та сталого розвитку, критичне оцінювання основних подій національної, європейської та світової історії, а також повагу до прав людини й верховенства права, поцінювання культурного розмаїття різних народів та ідентифікацію себе як громадянина України.

б) виявлення поваги до інших та толерантності, вміння конструктивно співпрацювати, співчувати та діяти в конфліктних ситуаціях, зокрема пов'язаних з різними проявами дискримінації, дбайливе ставлення до особистого, соціального й фізичного добробуту та здоров'я, дотримання здорового способу життя; розуміння правил поведінки й спілкування, що є загальноприйнятими в різних спільнотах і середовищах, спроможність діяти в умовах невизначеності та багатозадачності;

10) культурна компетентність, що передбачає здатність до розуміння й пошанування творчого способу вираження та передачі ідей та смислів в різних культурах і через різні види мистецтва й інші культурні форми; розуміння, розвиток і вираження власних ідей та відчуття своєї ролі в суспільстві в різні способи і в різних умовах;

11) підприємливість та фінансова грамотність, що передбачають ініціативність, спроможність використовувати можливості та реалізовувати ідеї, перетворюючи їх на цінності для інших, вміння вирішувати проблеми, готовність брати відповідальність за власні рішення, здатність працювати в команді заради планування та здійснення проєктів, які мають культурну, суспільну або комерційну цінність.

8. Основою формування ключових компетентностей є досвід здобувачів освіти, їх потреби, які мотивують до навчання, знання та вміння, які формуються в різному освітньому середовищі (закладі освіти, родині), різноманітних соціальних ситуаціях і зумовлюють формування ставлення до них.

9. Спільними (наскрізними) для всіх ключових компетентностей є такі вміння, як читання з розумінням, вміння висловлювати власну думку усно і письмово, критичне та системне мислення, творчість, ініціативність, здатність логічно обґрунтовувати позицію, вміння конструктивно керувати емоціями, оцінювати ризики, приймати рішення, розв'язувати проблеми, співпрацювати з іншими особами.

10. Вимоги до обов'язкових результатів навчання та компетентностей здобувачів освіти визначено за такими освітніми галузями:

мовно-літературна (українська мова, мови відповідних корінних народів і національних меншин; літератури; українська мова та література для корінних народів і національних меншин (для мов Європейського союзу та кримськотатарської мови), іншомовна освіта);

математична;

природнича;

технологічна;

інформатична;

соціальна і здоров'язберезувальна;

громадянська та історична;

мистецька;

фізкультурна.

11. Компетентнісний потенціал кожної освітньої галузі забезпечує формування всіх ключових компетентностей.

Для кожної освітньої галузі визначено мету та загальні результати навчання здобувачів освіти в цілому. За ними впорядковано обов'язкові результати навчання здобувачів освіти, які є основою для їх подальшого навчання на наступному рівні загальної середньої освіти.

Обов'язкові результати навчання (додатки 1-11) мають індекси, у яких скорочений буквений запис означає освітню галузь, до якої належить обов'язковий результат навчання, цифра на початку індексу вказує на порядковий номер року навчання (класу), перша цифра після буквеного запису до крапки означає порядковий номер загальної цілі, на реалізацію якої спрямований обов'язковий результат, цифра після крапки означає порядковий номер загального результату, з яким співвідноситься обов'язковий результат.

12. Мовно-літературна освітня галузь охоплює українську мову, мови відповідних корінних народів і національних меншин, літератури, українська мова та література для корінних народів і національних меншин (для мов Європейського союзу та кримськотатарської мови), іншомовну освіту.

Метою вивчення української мови, мов відповідних корінних народів і національних меншин, літератур, української мови та літератури для корінних народів і національних меншин є формування комунікативної, читацької та інших ключових компетентностей; розвиток особистості здобувачів освіти засобами різних видів мовленнєвої діяльності; здатності спілкуватися українською мовою, мовами відповідних корінних народів і національних меншин для духовного, культурного і національного самовираження, користуватися ними в особистому і суспільному житті, міжкультурному діалозі; збагачення емоційно-чуттєвого досвіду, розвиток мовленнєво-творчих здібностей.

Здобувач/здобувачка освіти:

взаємодіє з іншими особами усно, сприймає і використовує інформацію для досягнення життєвих цілей у різних комунікативних ситуаціях;

сприймає, аналізує, інтерпретує, критично оцінює інформацію в текстах різних видів, медіатекстах та використовує її для збагачення свого досвіду;

висловлює думки, почуття та ставлення, взаємодіє з іншими особами письмово та в режимі реального часу, дотримується норм літературної мови;

досліджує індивідуальне мовлення для власної мовної творчості, спостерігає за мовними явищами, аналізує їх.

Метою іншомовної освіти є формування іншомовної комунікативної компетентності для безпосереднього та опосередкованого міжкультурного спілкування, що забезпечує розвиток інших ключових компетентностей та задовольняє різні життєві потреби здобувачів освіти.

Здобувач/ здобувачка освіти:

сприймає інформацію, висловлену іноземною мовою в умовах безпосереднього та опосередкованого міжкультурного спілкування, та критично оцінює таку інформацію;

розуміє прочитані іншомовні тексти різних видів для отримання інформації або емоційного задоволення, використовує прочитану інформацію та критично оцінює її;

надає інформацію, висловлює думки, почуття та ставлення, взаємодіє з іншими особами усно, письмово та в режимі реального часу, використовуючи іноземну мову.

Обов'язкові результати навчання здобувачів освіти з мовно-літературної освітньої галузі визначено у додатках 1-3.

13. Метою математичної освітньої галузі є формування математичної компетентності у взаємозв'язку з іншими ключовими компетентностями через розкриття розумових здібностей дитини, розвиток її знань, умінь і способів дій, наукового світогляду і культури мислення для успішної діяльності впродовж життя.

Здобувач/ здобувачка освіти:

виокремлює проблеми та досліджує ситуації, які можна розв'язувати із застосуванням математичних методів;

моделює процеси і ситуації, створює стратегії, плани дій для розв'язання проблемних ситуацій;

критично оцінює процес та результат розв'язання проблемних ситуацій;

мислить математично, володіє математичною мовою.

Обов'язкові результати навчання здобувачів освіти з математичної освітньої галузі визначено у додатку 4.

14. Мета природничої галузі – формування компетентності з природничих наук, техніки і технологій, екологічної компетентності та розвиток інших ключових компетентностей здобувачів освіти, що виявляються у:

розумінні цілісної природничо-наукової картини світу, важливості збереження природи для сталого розвитку;

застосовуванні набутих природничо-наукових знань, умінь та методології дослідницької діяльності для пояснення світу природи через виявлення проблеми та пошук способів її розв'язання;

використанні надбань науки, досягнень техніки і технологій для власного та суспільного добробуту, збереження здоров'я, цивілізованої взаємодії в довіллі;

емоційно-ціннісному ставленні до природи та її пізнання задля успішного життя в соціоприродному середовищі.

Здобувач/ здобувачка освіти:

відкриває світ природи, набуває досвіду її дослідження, шукає відповіді на запитання, спостерігає за навколишнім світом, експериментує та створює навчальні моделі, виявляє допитливість та радіє від пізнання природи;

опрацьовує та систематизує інформацію природничого змісту, представляє її у різних формах;

усвідомлює розмаїття і закономірності природи, розуміє взаємозв'язки її об'єктів та явищ, пояснює роль природничих наук і техніки в житті людини, поводить у довіллі в контексті сталого розвитку;

критично оцінює проблеми природничого змісту, використовує набутий досвід для їх розв'язання.

Обов'язкові результати навчання здобувачів освіти з природничої освітньої галузі визначено у додатку 5.

15. Метою технологічної освітньої галузі є формування ключових та проєктно-технологічної компетентностей, розвиток системного і критичного мислення, готовності засобами дизайну змінювати навколишній світ без заподіяння йому шкоди, здатності до підприємливості, партнерської взаємодії; використання техніки і технологій для самозарадності, культурного й національного самовираження.

Здобувач/ здобувачка освіти:

втілює задум у готовий продукт за алгоритмом проєктно-технологічної діяльності;

творчо застосовує традиційні та сучасні технології декоративно-ужиткового мистецтва;

ефективно використовує техніку та матеріали без заподіяння шкоди навколишньому середовищу;

турбується про власний побут, задоволення власних потреб та потреб інших людей.

Обов'язкові результати навчання здобувачів освіти з технологічної освітньої галузі визначено у додатку 6.

16. Метою інформатичної освітньої галузі є формування інформаційно-комунікаційної компетентності та інших ключових компетентностей, тобто розв'язання проблем з використанням цифрових пристроїв та технологій для розвитку, творчого самовираження, власного та суспільного добробуту, навичок безпечної та відповідальної діяльності в інформаційному суспільстві із застосуванням критичного мислення.

Здобувач/ здобувачка освіти:

знаходить, подає, перетворює, аналізує, узагальнює та систематизує дані, критично оцінює інформацію для розв'язання життєвих проблем;

створює інформаційні продукти та програми для ефективного розв'язання задач/ проблем, творчого самовираження індивідуально та у співпраці, за допомогою цифрових пристроїв та без них;

усвідомлено використовує інформаційні і комунікаційні технології та цифрові пристрої для доступу до інформації, спілкування та співпраці як творець та (або) споживач, а також самостійно опановує нові технології;

усвідомлює наслідки використання інформаційних технологій для себе, суспільства, навколишнього світу та сталого розвитку, дотримується етичних, міжкультурних та правових норм інформаційної взаємодії.

Обов'язкові результати навчання здобувачів освіти з інформатичної освітньої галузі визначено у додатку 7.

17. Метою соціальної і здоров'язбережувальної освітньої галузі є формування компетентностей, що забезпечують розвиток та збереження складових елементів здоров'я і безпеку через самоусвідомлення, міжособистісну взаємодію, вміння вчитися, підприємливість, планування майбутньої професійної діяльності для суспільного та власного добробуту.

Здобувач/ здобувачка:

дбає про особисте здоров'я і безпеку, реагує на діяльність, яка становить загрозу для життя, здоров'я, добробуту власного і тих, хто його оточує, прогнозує наслідки, визначає альтернативи, ухвалює рішення з користю для здоров'я, добробуту, власної безпеки та безпеки інших осіб;

визначає альтернативи, прогнозує наслідки ухвалення рішень з користю для здоров'я, добробуту, власної безпеки та безпеки інших осіб;

робить аргументований вибір на користь здорового способу життя, аналізує та оцінює наслідки та ризики;

виявляє підприємливість та поводить етично для поліпшення здоров'я, безпеки та добробуту.

Обов'язкові результати навчання здобувачів освіти з соціальної і здоров'язбережувальної освітньої галузі визначено у додатку 8.

18. Метою громадянської та історичної освітньої галузі є розвиток громадянської, історичної та інших компетентностей, формування ідентичності, активної громадянської позиції здобувача/ здобувачки освіти через осмислення зв'язків між минулим і сучасним життям, світовими, українськими та локальними процесами на засадах демократії, поваги до прав і свобод людини.

Здобувач/ здобувачка освіти:

виявляє зміни і тяглість життя суспільства, орієнтується в історичному часі, встановлюючи причиново-наслідкові зв'язки між діяльністю людей та її результатами в часі;

мислить геопросторово, орієнтується в соціально-історичному просторі, виявляє взаємозалежності в розвитку суспільства, господарства, культури і довкілля;

мислить критично, працюючи з різнотипними джерелами соціальної та історичної інформації;

мислить системно, аналізує і досліджує соціально-економічні, суспільно-політичні, історичні події і явища, використовуючи відповідні поняття, розуміє множинність трактувань минулого і сучасного та зіставляє їхні інтерпретації;

мислить історично, аналізує і досліджує зв'язки між минулим і сьогоденням, оцінює сучасні та історичні події, явища, процеси, постаті в контексті відповідної епохи;

має розвинуте почуття власної гідності, діє, спираючись на власні права і свободи, поважає права і гідність інших осіб, виявляє толерантність, протидіє виявам дискримінації та нерівного ставлення до особистості;

усвідомлює себе громадянином України, аналізує культурно-історичні основи власної ідентичності, визнає цінність культурного розмаїття, взаємодіє для розвитку власної та інших спільнот;

дотримується демократичних принципів, конструктивно взаємодіє з друзями, шкільною спільнотою, місцевою громадою і суспільством загалом, долучається до розв'язання локальних, загальнонаціональних і глобальних проблем.

Обов'язкові результати навчання здобувачів освіти з громадянської та історичної освітньої галузі визначено у додатку 9.

19. Метою мистецької освітньої галузі є всебічний розвиток особистості, формування у здобувачів освіти системи цінностей, культурної компетентності, інших ключових компетентностей через художньо-творчу діяльність та пізнання

творів різних видів мистецтва, повага до національного та світового мистецького надбання.

Здобувач/ здобувачка освіти:

пізнає, інтерпретує та критично оцінює твори мистецтва та мистецькі явища, усвідомлює зв'язок мистецтва та довкілля; демонструє систему особистісних художніх цінностей;

виявляє здатність мислити образами під час творчої діяльності в різних видах мистецтва; володіє способами (прийомами, техніками), які уможливають самовираження;

пізнає себе через взаємодію з різноманітними мистецькими об'єктами; розвиває емоційний інтелект;

усвідомлює естетичні можливості інформаційного середовища і використовує їх у власній творчості та художній комунікації.

Обов'язкові результати навчання здобувачів освіти з мистецької освітньої галузі визначено у додатку 10.

20. Метою фізкультурної освітньої галузі є формування соціальної та інших ключових компетентностей, стійкої мотивації здобувачів освіти до занять фізичною культурою і спортом для забезпечення гармонійного фізичного розвитку, підвищення функціональних можливостей організму, вдосконалення життєво необхідних рухових умінь та навичок, розширення рухового досвіду.

Здобувач/ здобувачка освіти:

регулярно займається спеціально організованою руховою активністю, демонструє володіння технікою фізичних вправ в обраних видах рухової діяльності;

добирає фізичні вправи для підвищення рівня фізичної підготовленості;

керується правилами безпечної і чесною гри, уміє боротися, вигравати і програвати; усвідомлює значення фізичних вправ для здоров'я, емоційного задоволення, гартування характеру, самовираження та соціальної взаємодії.

Обов'язкові результати навчання здобувачів освіти з фізкультурної освітньої галузі визначено у додатку 11.

21. Базовий навчальний план базової загальної середньої освіти визначає загальний обсяг навчального навантаження здобувачів освіти та дає цілісне уявлення про зміст і структуру базової загальної середньої освіти як другого рівня загальної середньої освіти, встановлює погодинне співвідношення між освітніми галузями за роками навчання, визначає гранично допустиме тижневе навантаження здобувачів освіти та загальну щорічну кількість годин за освітніми галузями.

Для учнів з особливими освітніми потребами (з порушеннями зору, слуху, опорно-рухового апарату, інтелектуального розвитку, тяжкими порушеннями мовлення, затримкою психічного розвитку), які здобувають початкову освіту у спеціальних закладах (класах) загальної середньої освіти, базовий навчальний план визначає кількість годин для проведення корекційно-розвиткової роботи.

22. Базовий навчальний план має такі шість варіантів:

для закладів загальної середньої освіти з українською мовою навчання (додаток 12);

для закладів загальної середньої освіти з навчанням мовою відповідного корінного народу або національної меншини (додаток 13);

для спеціальних закладів (класів) загальної середньої освіти з українською мовою навчання дітей з особливими освітніми потребами (додаток 14);

для спеціальних закладів (класів) загальної середньої освіти з навчанням мовою відповідного корінного народу або національної меншини (додаток 15);

для спеціальних закладів загальної середньої освіти для дітей з порушеннями інтелектуального розвитку з українською мовою навчання (додаток 16);

для спеціальних закладів загальної середньої освіти для дітей з порушеннями інтелектуального розвитку навчанням мовою відповідного корінного народу або національної меншини (додаток 17).

23. Заклади загальної середньої освіти з навчанням мовою відповідного корінного народу або національної меншини самостійно здійснюють розподіл навчального навантаження між мовою відповідного корінного народу або національної меншини та іноземною мовою, відображаючи це в навчальному плані. За рішенням педагогічної ради, зокрема у разі, коли мова національної меншини є офіційною мовою ЄС, ця мова може вивчатися також як іноземна. Українська мова як державна в таких закладах загальної середньої освіти вивчається за освітніми програмами, які враховують мовну підготовку здобувачів освіти та спорідненість між рідною і державною мовами.

24. На підставі базового навчального плану може здійснюватися часткова інтеграція різних освітніх галузей, що відображається в типових освітніх програмах, освітній програмі закладу загальної середньої освіти.

25. Базовий навчальний план має інваріантний і варіативний складники. Інваріантний складник є обов'язковим для всіх закладів загальної середньої освіти. Виключення з інваріантного складника будь-якої з освітніх галузей є неприпустимим, оскільки порушує цілісність базової середньої освіти і наступність з профільною середньою освітою.

Інваріантний складник базового навчального плану для спеціальних закладів (класів) передбачає проведення корекційно-розвиткової роботи, напрями та



змістове наповнення якої визначаються з урахуванням особливостей психофізичного розвитку дітей з особливими освітніми потребами.

Кожна освітня галузь передбачає обов'язкову корекційно-розвиткову роботу.

Варіативний складник базового навчального плану розподіляється закладом загальної середньої освіти самостійно, враховуючи особливості організації освітнього процесу та індивідуальних освітніх потреб здобувачів освіти і відображається в освітній програмі такого закладу.

26. Варіативність змісту базової середньої освіти забезпечується також шляхом запровадження резервного часу в освітній програмі закладу загальної середньої освіти, що сприяє, зокрема, задоволенню освітніх потреб здобувачів освіти, вирівнюванню їх досягнень, розвитку наскрізних умінь.

27. Заклади загальної середньої освіти з навчанням мовами відповідних корінних народів та національних меншин для реалізації мовно-літературної освітньої галузі додатково можуть використовувати години варіативного складника базового навчального плану.

28. Вимірювання навчальних досягнень здобувачів освіти відбувається шляхом

формульованого оцінювання, яке допомагає відстежувати особистісний розвиток здобувачів освіти і хід опанування ними навчального досвіду як основи компетентності, вибудовувати індивідуальну траєкторію особистості,

підсумкового оцінювання, під час якого навчальні досягнення здобувачів освіти співвідносяться з обов'язковими результатами навчання, визначеними цим Державним стандартом.

Завдання для Державної підсумкової атестації здобувачів освіти розробляються з урахуванням компетентнісного підходу.

## Частина 2

### Вимоги до обов'язкових результатів навчання здобувачів освіти з природничої освітньої галузі

<i>1. Відкриття світу природи, набуття досвіду її дослідження, пошук відповідей на запитання, спостереження за навколишнім світом, експериментування та створення навчальних моделей, вияв допитливості та отримання радості від пізнання природи</i>		
Виявляє і формулює проблеми	розпізнає із запропонованих такі проблеми, які можна розв'язати у дослідницький	аргументовано обирає проблеми, які можна розв'язати у дослідницький спосіб;

дослідження	спосіб [6 ПРО 1.1]	аналізує комплексні проблеми, виділяє їх складники [9 ПРО 1.1]
Визначає мету дослідження і висуває гіпотезу	формулює самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб гіпотезу відповідно до запропонованої мети [6 ПРО 1.2]	формулює мету та висуває гіпотезу дослідження відповідно до проблеми [9 ПРО 1.2]
Планує дослідження	пропонує етапи дослідження і складає його план самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб [6 ПРО 1.3]	визначає етапи дослідження; складає план дослідження самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб [9 ПРО 1.3]
Спостерігає, експериментує, моделює	проводить самостійно, в групі або з допомогою вчителя чи інших осіб спостереження і досліди, використовуючи запропоноване обладнання; використовує моделювання в простих формах; фіксує дані дослідження у запропонований спосіб; дотримується правил безпеки життєдіяльності під час досліджень [6 ПРО 1.4]	проводить дослідження, використовуючи самостійно обране обладнання; досліджує об'єкти і явища у тому числі з допомогою їхніх моделей; обирає форму фіксування даних дослідження із запропонованих; дотримується правил безпеки життєдіяльності під час дослідження і обґрунтовує їх [9 ПРО 1.4]
Аналізує та обґрунтовує результати дослідження, формулює висновки	формулює самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб, висновки щодо досягнення мети дослідження за отриманими результатами [6 ПРО 1.5]	аналізує і визначає вірогідність одержаних результатів дослідження за наданими критеріями; формулює висновки щодо підтвердження/спростування гіпотези відповідно до мети дослідження [9 ПРО 1.5]

<p>Здійснює самоаналіз дослідницької діяльності</p>	<p>пояснює, яким чином удалося досягти мети дослідження, або визначає чинники, які завадили досягненню мети;</p> <p>виявляє ставлення до дослідження природи [6 ПРО 1.6]</p>	<p>аналізує доцільність визначених етапів та складеного плану дослідження, чинників, які вплинули на досягнення / недосягнення мети;</p> <p>оцінює ступінь задоволеності від дослідження природи [9 ПРО 1.6]</p>
<p><i>2. Опрацювання та систематизація інформації природничого змісту та представлення її у різних формах</i></p>		
<p>Знаходить інформацію, оцінює та систематизує її</p>	<p>здобуває самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб інформацію природничого змісту, використовуючи різні джерела і засоби пошуку інформації;</p> <p>порівнює самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел;</p> <p>відрізняє факти від суджень, висловлює на основі доказів власні судження щодо інформації природничого змісту [6 ПРО 2.1]</p>	<p>розрізняє наукові факти та інтерпретує їх, відрізняє факти від їх інтерпретації;</p> <p>обґрунтовує, що в інформації є достовірним, а що потребує доказів, відрізняє самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб аргументи, що ґрунтуються на наукових доказах від псевдонаукових;</p> <p>систематизує інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел, досліджує різні точки зору [9 ПРО 2.1]</p>
<p>Перетворює інформацію з однієї форми в іншу</p>	<p>відрізняє різні погляди на проблему, визначає головне в інформації;</p> <p>робить висновки самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб щодо суті описаних об'єктів і явищ</p>	<p>перетворює інформацію природничого змісту і представляє її у різних формах, використовуючи у тому числі цифрові інструменти та технології;</p> <p>інтерпретує самостійно або з допомогою вчителя чи інших</p>

	<p>природи;</p> <p>представляє самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб інформацію природничого змісту в різних формах [6 ПРО 2.2]</p>	<p>осіб наукові дані природничого змісту, подані в різний спосіб [9 ПРО 2.2]</p>
<p><i>3. Усвідомлення розмаїття і закономірностей природи, розуміння взаємозв'язків її об'єктів та явищ, пояснення ролі природничих наук і техніки в житті людини, поведінка у довікллі задля сталого розвитку</i></p>		
<p>Усвідомлює розмаїття природи</p>	<p>пояснює самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб властивості об'єктів природи, природні явища і процеси;</p> <p>складає й обґрунтовує самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб відповідні прогнози щодо різних природних явищ і процесів [6 ПРО 3.1]</p>	<p>характеризує самостійно властивості об'єктів природи;</p> <p>пояснює самостійно природні явища і процеси, використовуючи наукову термінологію;</p> <p>обґрунтовує самостійно перебіг природних і явищ і процесів [9 ПРО 3.1]</p>
<p>Класифікує об'єкти і явища природи</p>	<p>розпізнає спільні та відмінні ознаки явищ природи і процесів;</p> <p>використовує запропоновані ознаки для класифікації об'єктів природи [6 ПРО 3.2]</p>	<p>добирає самостійно ознаки для класифікації об'єктів природи, природних і технологічних явищ та процесів [9 ПРО 3.2]</p>
<p>Виявляє взаємозв'язки у природі та враховує їх у своїй діяльності</p>	<p>усвідомлює себе частиною довіклля;</p> <p>пояснює зміни об'єктів природи, зокрема під впливом діяльності людини;</p> <p>вирізняє причиново-наслідкові зв'язки, використовує уявлення про</p>	<p>установлює самостійно причиново-наслідкові зв'язки між певними природними явищами, технологічними процесами та їх наслідками;</p> <p>використовує знання про взаємозв'язки у природі і враховує їх у своїй діяльності [9</p>

	взаємозв'язки у природі задля піклування про природне середовище [6 ПРО 3.3]	<b>ПРО 3.3]</b>
Усвідомлює цінність природничих наук, техніки і технологій	визначає самостійно та/або в співпраці з іншими роль природничих наук, техніки і технологій в житті людини [6 ПРО 3.4]	обґрунтовує самостійно значення природничих наук, техніки і технологій задля сталого розвитку суспільства [9 ПРО 3.4]
Діє у довкіллі, розуміючи наслідки власної поведінки	виробляє та обґрунтовує правила відповідальної поведінки в довкіллі, враховуючи економічні й екологічні наслідки; здійснює самооцінку власної діяльності у природі, застосовує морально-етичні норми до процесів споживання і природокористування; описує способи подовження терміну використання ресурсів [6 ПРО 3.5]	пояснює та обирає самостійно способи уникнення ризиків негативного антропогенного впливу на довкілля; приймає рішення щодо власної діяльності у природі, враховуючи етичні, правові, екологічні, суспільні наслідки; піклується про довкілля, послуговуючись загальнолюдськими чеснотами; розраховує самостійно орієнтовні витрати природних ресурсів, що використовуються людиною/родиною/спільнотою, та пропонує способи оптимізації їх [9 ПРО 3.5]
<i>4. Критичне оцінювання проблем природничого змісту, використання набутого досвіду для їх розв'язання</i>		
Визначає проблему через співвіднесення нових фактів із попереднім досвідом	розпізнає проблему в запропонованій ситуації, ставить проблемні запитання; Діє на основі набутих знань і досвіду з урахуванням наслідків цих дій [6 ПРО 4.1]	самостійно формулює проблему як пізнавальну ситуацію і представляє її різними способами (вербально, у вигляді малюнка/схеми/формули тощо); Інтерпретує самостійно деякі комплексні проблеми як сукупність простіших [9 ПРО

		<b>4.1]</b>
Критично оцінює проблему та ресурси щодо її розв'язання	визначає самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб спосіб отримання даних щодо проблеми та ресурси, необхідні для її розв'язання; оцінює самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб ризики, пов'язані з використанням запропонованих ресурсів <b>[6 ПРО 4.2]</b>	аргументує власну думку, розрізняє причину і наслідок; оцінює самостійно ризики, пов'язані з використанням обраних ресурсів; аналізує самостійно вірогідність даних та надійність джерел інформації задля розв'язання проблеми природничого змісту <b>[9 ПРО 4.2]</b>
Розв'язує проблеми, використовуючи надбання науки	усвідомлює, що наукові знання розвиваються і змінюються з часом; використовує самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб набуті знання природничого змісту для розв'язання типових проблем; використовує, відповідно до проблеми, алгоритмічні/евристичні методи її розв'язання <b>[6 ПРО 4.3]</b>	робить самостійно висновки щодо використання надбань науки, втілених у техніці і технологіях, задля розв'язання проблем природничого змісту; розуміє існування розбіжностей у різних наукових поясненнях певних природних явищ і технологічних процесів <b>[9 ПРО 4.3]</b>
Генерує нові ідеї для розв'язання проблем природничого змісту	пропонує самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб ідеї/способи розв'язання проблем природничого змісту <b>[6 ПРО 4.4]</b>	вибирає самостійно сценарії розв'язання проблем природничого змісту із запропонованих або пропонує власні; пояснює самостійно переваги й недоліки способів розв'язання проблеми природничого змісту <b>[9 ПРО 4.4]</b>

--	--	--

**Додаток В. Зміст пояснювальних записок діючих програм з окремих навчальних предметів (співвідносно з професійною кваліфікацією майбутнього фахівця зі спеціальності «014.15. Середня освіта. Природничі науки»)**

***В.1. Пояснювальна записка навчальної програми «Фізика / 6-9 класи»***

***Вступ***

Навчальна програма з фізики для 7-9 класів підготовлена у 2012 році робочою групою у складі: *О. І. Ляшенко*, доктор педагогічних наук, професор, академік НАПН України (*керівник групи*); *В. Г. Бар'яхтар*, доктор фізико-математичних наук, професор, академік НАН України; *Л. Ю. Благодаренко*, доктор педагогічних наук, доцент; *М. В. Головка*, кандидат педагогічних наук, доцент; *Ю. І. Горобець*, доктор фізико-математичних наук, професор, член-кореспондент НАПН України; *Т. М. Засєкіна*, учитель фізики, кандидат педагогічних наук; *В. Д. Карасик*, учитель фізики, заслужений учитель України, переможець Всеукраїнського конкурсу «Учитель року-2005»; *О. В. Ліскович*, завідувач лабораторії Миколаївського ОППО; *М. Т. Мартинюк*, доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент НАПН України; *І. Ю. Ненашев*, учитель фізики, лауреат Всеукраїнського конкурсу «Учитель року-1996»; *Н. А. Охрименко*, методист Донецького ОППО; *В. Д. Сиротюк*, доктор педагогічних наук, професор; *М. І. Шут*, доктор фізико-математичних наук, професор, академік НАПН України.

У 2015 році були внесені зміни до програми робочою групою у складі: *О. І. Ляшенко*, академік-секретар Відділення загальної середньої освіти НАПН України, доктор педагогічних наук, професор, академік НАПН України; *В. Ф. Заболотний*, завідувач кафедри фізики і методики навчання фізики, астрономії Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського, доктор педагогічних наук, професор; *Л. М. Засєдка*, учитель Українського фізико-математичного ліцею, кандидат фізико-математичних наук; *Т. В. Дерід*, учитель гімназії № 136 м. Києва; *І. Ю. Ненашев*, учитель фізики Харківського фізико-математичного ліцею № 27, головний редактор журналу «Фізика в школах України»; *І. С. Чернецький*, голова асоціації вчителів фізики України; *Л. Є. Шиховцева*, методист відділення навчально-методичного забезпечення загальної середньої освіти Інституту інноваційних технологій і змісту освіти; *С. С. Фіцайло*, заступник начальника відділу змісту середньої освіти, мовної політики та освіти національних меншин Міністерства освіти і науки України.



### *Пояснювальна записка*

Фізика є фундаментальною наукою, яка вивчає загальні закономірності перебігу природних явищ, закладає основи світорозуміння на різних рівнях пізнання природи й надає загальне обґрунтування природничо-наукової картини світу. Сучасна фізика, крім наукового, має важливе соціокультурне значення. Вона стала невід’ємною складовою загальної культури високотехнологічного інформаційного суспільства.

Навчання фізики в основній школі спрямовується на досягнення загальної мети базової загальної середньої освіти, яка полягає в розвитку та соціалізації особистості учнів, формуванні їхньої національної самосвідомості, загальної культури, світоглядних орієнтирів, екологічного стилю мислення і поведінки, творчих здібностей, дослідницьких навичок і навичок життєзабезпечення, здатності до саморозвитку та самонавчання в умовах глобальних змін і викликів.

Випускник основної школи — це патріот України, який знає її історію; носій української культури, який поважає культуру інших народів; компетентний мовець, що вільно спілкується державною мовою, володіє також рідною (у разі відмінності) й однією чи кількома іноземними мовами, має бажання і здатність до самоосвіти, виявляє активність і відповідальність у громадському й особистому житті, здатний до підприємливості та ініціативності, має уявлення про світобудову, бережно ставиться до природи, безпечно й доцільно використовує досягнення науки і техніки, дотримується здорового способу життя.

Процес навчання фізики в основній школі спрямовується на розвиток особистості учня, становлення його наукового світогляду й відповідного стилю мислення, формування предметної, науково-природничої (як галузевої) та ключових компетентностей.

Фізика разом з іншими предметами робить свій внесок у *формування ключових компетентностей*. Цей внесок розкрито в таблиці «Компетентнісний потенціал навчального предмета».

#### **Компетентнісний потенціал навчального предмета**

	<b>Ключові компетентності</b>	<b>Компоненти</b>
1	<b>Спілкування державною (і рідною — у разі відмінності) мовами</b>	<b>Уміння:</b> - сприймати пояснення вчителя, розуміти інформацію з підручників, посібників й інших текстових та медійних джерел державною/рідною мовою;

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- усно й письмово тлумачити фізичні поняття, факти, явища, закони, теорії;</li> <li>- представляти текстову інформацію в іншому вигляді;</li> <li>- описувати (усно чи письмово) етапи проведення фізичного експерименту, використовуючи арсенал мовних засобів (терміни, поняття тощо);</li> <li>- складати план виступу, будувати відповідь, готувати реферат, повідомлення;</li> <li>- обговорювати проблеми природничого змісту, брати участь у дискусії.</li> </ul> <p><b>Ставлення:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- усвідомлення потреби вільного володіння державною мовою для грамотного висловлювання власної думки, особистісного розвитку, здійснення навчальної та професійної діяльності;</li> <li>- розуміння значущості внеску учених-фізиків, зокрема українських, у розвиток світової науки;</li> <li>- прагнення до самовдосконалення, збагачення, поповнення та систематичного вживання української природничо-наукової термінологічної лексики.</li> </ul> <p><b>Навчальні ресурси:</b></p> <p>навчальні, науково-популярні, художні тексти та медійні матеріали, твори мистецтва, що містять описи фізичних явищ; дослідницькі проекти міжпредметного змісту</p>
2	<p><b>Спілкування іноземними мовами</b></p>	<p><b>Уміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- використовувати іноземні навчальні та науково-популярні джерела для отримання інформації фізичного й технічного змісту, самоосвіти та саморозвитку;</li> <li>- розуміти фізичні поняття та найуживаніші терміни іноземною мовою, використовувати їх в усних чи письмових текстах;</li> <li>- описувати природничі проблеми іноземною мовою;</li> <li>- спілкуватися на тематичних міжнародних форумах та у соціальних мережах із</li> </ul>

		<p>співрозмовниками з інших країн.</p> <p><b>Ставлення:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- зацікавленість інформацією фізичного й технічного змісту іноземною мовою;</li> <li>- розуміння глобальності екологічних проблем і прагнення долучитися до їх вирішення, зокрема й за посередництвом іноземної мови</li> </ul> <p><b>Навчальні ресурси:</b></p> <p>довідкова література, онлайнві перекладачі, іншомовні сайти, статті з Вікіпедії іноземними мовами, іноземні підручники і посібники</p>
3	<b>Математична компетентність</b>	<p><b>Уміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- застосовувати математичні методи для опису, дослідження фізичних явищ і процесів, розв'язування фізичних задач, опрацювання та оцінювання результатів експерименту;</li> <li>- розуміти й використовувати математичні методи для аналізу та опису фізичних моделей реальних явищ і процесів.</li> </ul> <p><b>Ставлення:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- усвідомлення важливості математичного апарату для опису та розв'язання фізичних проблем і задач.</li> </ul> <p><b>Навчальні ресурси:</b></p> <p>завдання на виконання розрахунків, алгебраїчних перетворень, побудову графіків, малюнків, аналіз і представлення результатів експериментів та лабораторних робіт, обробка статистичної інформації, інформації наведеної в графічній, табличній й аналітичній формах</p>
4	<b>Основні компетентності у природничих науках і технологіях</b>	<p><b>Уміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пояснювати природні явища і технологічні процеси;</li> <li>- використовувати знання з фізики для вирішення завдань, пов'язаних із реальними об'єктами природи і техніки;</li> <li>- за допомогою фізичних методів самостійно чи в групі досліджувати природу.</li> </ul> <p><b>Ставлення:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- відповідальність за ощадне використання</li> </ul>

		<p>природних ресурсів;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовність до вирішення проблем, пов'язаних зі станом довкілля;</li> <li>- оцінка значення фізики та технологій для формування цілісної наукової картини світу, сталого розвитку.</li> </ul> <p><b>Навчальні ресурси:</b> навчальні проекти, конструкторські завдання, фізичні задачі, ситуативні вправи щодо дослідження стану довкілля, ощадного використання природних ресурсів тощо, відвідування музеїв науки й техніки</p>
5	<b>Інформаційно-цифрова компетентність</b>	<p><b>Уміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- визначати можливі джерела інформації, відбирати необхідну інформацію, оцінювати, аналізувати, перекодувати інформацію;</li> <li>- використовувати сучасні пристрої для отримання, опрацювання, збереження, передачі та представлення інформації;</li> <li>- використовувати сучасні цифрові технології і пристрої для вивчення фізичних явищ, для обробки результатів експериментів, моделювання фізичних явищ і процесів;</li> <li>- дотримуватися правил безпеки в мережах та мережевого етикету.</li> </ul> <p><b>Ставлення:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ціннісні орієнтири у володінні навичками роботи з інформацією, сучасною цифровою технікою;</li> <li>- дотримання авторського права, етично-моральних принципів поведінки з інформацією.</li> </ul> <p><b>Навчальні ресурси:</b> освітні цифрові ресурси, навчальні посібники</p>
6	<b>Уміння вчитися впродовж життя</b>	<p><b>Уміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ставити перед собою цілі й досягати їх, вибудовувати власну траєкторію розвитку впродовж життя;</li> <li>- планувати, організовувати, здійснювати, аналізувати та коригувати власну навчально-пізнавальну діяльність;</li> <li>- застосовувати набуті знання для оволодіння</li> </ul>

		<p>новими, для їх систематизації та узагальнення.</p> <p><b>Ставлення:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ціннісні орієнтири у володінні навчально-пізнавальними навичками, допитливість і спостережливість, готовність до інновацій;</li> <li>- позитивне емоційне сприйняття власного розвитку, отримання задоволення від інтелектуальної діяльності.</li> </ul> <p><b>Навчальні ресурси:</b> дидактичні засоби</p>
7	<p><b>Ініціативність і підприємливість</b></p>	<p><b>Уміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- застосовувати фізичні знання для генерування ідей та ініціатив щодо проектної, конструкторської та винахідницької діяльності, для вирішення життєвих проблем, пов'язаних із матеріальними й енергетичними ресурсами;</li> <li>- прогнозувати вплив фізики на розвиток технологій, нових напрямів підприємництва;</li> <li>- оцінювати можливість застосування набутих знань з фізики в майбутній професійній діяльності, для ефективного вирішення повсякденних проблем;</li> <li>- оцінювати власні здібності щодо вибору майбутньої професії, пов'язаною з фізикою чи технікою;</li> <li>- економно й ефективно використовувати сучасну техніку, матеріальні ресурси;</li> <li>- ефективно організовувати власну діяльність.</li> </ul> <p><b>Ставлення:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ціннісне ставлення до фізичних знань, результатів власної праці та праці інших людей;</li> <li>- усвідомлення необхідності виваженого підходу до вибору професії, оцінка власних здібностей;</li> <li>- ініціативність, працьовитість, відповідальність як запорука результативності власної діяльності;</li> <li>- прагнення досягти певного соціального статусу, зробити внесок до економічного процвітання держави.</li> </ul> <p><b>Навчальні ресурси:</b> приклади успішних бізнес-проектів у галузі новітніх</p>

		технологій (мікроелектроніка, нанотехнології, космічна техніка, електромобілі тощо), навчальні екскурсії на високотехнологічні підприємства, зустрічі з успішними підприємцями
8	<b>Соціальна й громадянська компетентності</b>	<p><b>Уміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- займати активну та відповідальну громадянську позицію в учнівському колективі, самоврядуванні школи, серед мешканців селища, мікрорайону тощо;</li> <li>- активно працювати в групах, розподіляти ролі, оцінювати вклад власний та інших, приймати виважені рішення, які сприятимуть розв'язанню досліджуваної проблеми чи завдання, важливих для даного освітнього середовища, учнівського колективу;</li> <li>- ефективно співпрацювати в команді над реалізацією навчальних дослідницьких проектів у галузі «Природознавство», залучаючи родину та іншу спільноту;</li> <li>- визначати особистісні якості відомих учених-фізиків, що свідчать про їхню громадянську позицію, моральні якості.</li> </ul> <p><b>Ставлення:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- усвідомлення себе громадянином України;</li> <li>- громадянська відповідальність за стан розвитку місцевої громади, країни;</li> <li>- толерантне ставлення до точки зору іншої особи;</li> <li>- оцінювання внеску українських та іноземних учених-фізиків і винахідників у суспільний розвиток;</li> <li>- розуміння відповідальності за використання досягнень фізики для безпеки суспільства.</li> </ul> <p><b>Навчальні ресурси:</b> робота в групах, проекти та інші види навчальної діяльності</p>
9	<b>Обізнаність і самовираження у сфері культури</b>	<p><b>Уміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- використовувати знання з фізики під час реалізації власних творчих ідей;</li> <li>- виявляти фізичні явища та процеси у творах мистецтва.</li> </ul> <p><b>Ставлення:</b></p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- усвідомлення причетності до національної й світової культури через вивчення природничих наук і мистецтва;</li> <li>- розуміння гармонійної взаємодії людини і природи.</li> </ul> <p><b>Навчальні ресурси:</b> твори мистецтва</p>
10	<b>Екологічна грамотність і здорове життя</b>	<p><b>Уміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- застосовувати набуті знання та навички для збереження власного здоров'я та здоров'я інших;</li> <li>- дотримуватися правил безпеки життєдіяльності під час виконання навчальних експериментів, у надзвичайних ситуаціях природного чи техногенного характеру;</li> <li>- визначати причинно-наслідкові зв'язки впливу сучасного виробництва, життєдіяльності людини на довкілля;</li> <li>- аналізувати проблеми довкілля, визначати способи їх вирішення, брати участь у практичній реалізації цих проектів;</li> <li>- оцінювати позитивний потенціал та ризики використання надбань фізики, техніки і технологій для добробуту людини й безпеки довкілля.</li> </ul> <p><b>Ставлення:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовність брати участь у природоохоронних заходах;</li> <li>- самооцінка та оцінка поведінки інших стосовно можливих ризиків для здоров'я;</li> <li>- ціннісне ставлення до власного здоров'я та здоров'я інших людей, до навколишнього середовища як до потенційного джерела здоров'я, добробуту та безпеки;</li> <li>- усвідомлення важливості ощадного природокористування, потенціалу фізичної науки щодо збереження довкілля.</li> </ul> <p><b>Навчальні ресурси:</b> навчальні проекти здоров'язбережувального та екологічного спрямування</p>

Такі ключові компетентності, як вміння вчитися, ініціативність і підприємливість, екологічна грамотність і здорове життя, соціальна та громадянська компетентності, можуть формуватися відразу засобами всіх навчальних предметів і є метапредметними.

У навчальних програмах з усіх предметів виокремлено такі наскрізні змістові лінії: **«Екологічна безпека та сталий розвиток»**, **«Громадянська відповідальність»**, **«Здоров'я і безпека»**, **«Підприємливість та фінансова грамотність»**.

Наскрізні змістові лінії відбивають провідні соціально й особистісно значущі ідеї, що послідовно розкриваються у процесі навчання і виховання учнів. Наскрізні змістові лінії є засобом інтеграції навчального змісту, корелюються з ключовими компетентностями, опанування яких забезпечує формування ціннісних і світоглядних орієнтацій учня, що визначають його поведінку в життєвих ситуаціях.

*Реалізація наскрізних змістових ліній полягає у відповідному трактуванні навчального змісту тем і не передбачає будь-якого його розширення чи поглиблення. У рубриці програми «Зміст навчального матеріалу» виокремлено питання, що вивчаються у фізиці й належать до наскрізних змістових ліній.*

Змістова лінія **«Екологічна безпека та сталий розвиток»** націлена на формування в учнів соціальної активності, відповідальності та екологічної свідомості, готовності брати участь у збереженні довкілля й розвитку суспільства, усвідомлення важливості сталого розвитку для майбутніх поколінь.

Ця змістова лінія реалізується тим, що під час навчання фізики учні можуть:

- використовувати знання, отримані на уроках фізики, для вирішення проблем довкілля;
- визначати причинно-наслідкові зв'язки впливу сучасного виробництва, життєдіяльності людини на довкілля;
- критично оцінювати результати людської діяльності в природному середовищі, усвідомлювати важливість ощадного природокористування;
- прогнозувати екологічні та соціальні наслідки використання надбань фізики та сучасних технологій у природному й соціальному середовищі, оцінювати їхнє значення для сталого розвитку;
- бути готовим брати участь у природоохоронних заходах, грамотній утилізації побутових відходів;
- ефективно співпрацювати з іншими над реалізацією екологічних проектів, розв'язувати проблеми довкілля, залучаючи членів родини та ширшу спільноту до природоохоронних заходів.

Реалізація змістової лінії **«Громадянська відповідальність»** сприятиме формуванню діяльного члена громади й суспільства, що розуміє принципи і



механізми функціонування суспільства, є вільною особистістю, яка визнає загальнолюдські й національні цінності та керується морально-етичними критеріями й почуттям громадянської відповідальності у власній поведінці.

Ця змістова лінія реалізується тим, що під час навчання фізики учні можуть:

- працювати в команді, приймати виважені рішення, що сприятимуть вирішенню науково-технологічних, економічних, соціальних чи інших проблем сучасного суспільства;

- ефективно співпрацювати з іншими над реалізацією різноманітних проектів, залучаючи родину, місцеву громаду та ширшу спільноту;

- визначати особистісні якості відомих учених-фізиків, що свідчать про їхню громадянську позицію, моральні якості;

- розуміти, що стан надходження інвестицій в Україну, а отже й рівень добробуту в громадах, суспільстві в цілому залежить від рівня фізико-математичної й технологічної освіти, розвитку високотехнологічного виробництва;

- аналізувати й критично оцінювати події в державі на основі статистичних даних соціально-економічних, демографічних, екологічних та інших явищ і процесів в Україні та світі, протистояти маніпулюванню свідомістю, що застосовується в інформаційному просторі;

- діяти як активний та відповідальний член громадянського суспільства.

Вивченням питань, що належать до змістової лінії «Здоров'я і безпека» прагнуть сформувати учня як духовно, емоційно, соціально й фізично повноцінного члена суспільства, який здатний дотримуватися здорового способу життя й формувати безпечне життєве середовище.

Ця змістова лінія реалізується тим, що під час навчання фізики учні можуть:

- застосовувати набуті знання та навички для збереження власного здоров'я та здоров'я інших;

- дотримуватися правил безпеки життєдіяльності під час виконання навчальних експериментів, у надзвичайних ситуаціях природного чи техногенного характеру;

- оцінювати позитивний потенціал та ризики використання надбань фізики, техніки і технологій для добробуту людини і безпеки суспільства та довкілля;

- виявляти ціннісне ставлення до власного здоров'я і здоров'я інших людей, до навколишнього середовища як до потенційного джерела здоров'я, добробуту та безпеки.

Змістова лінія «Підприємливість і фінансова грамотність» націлена на розвиток лідерських ініціатив, здатність успішно діяти в технологічному

швидкозмінному середовищі, забезпечення кращого розуміння молодим поколінням українців практичних аспектів фінансових питань (здійснення заощаджень, інвестування, запозичення, страхування, кредитування тощо).

Ця змістова лінія реалізується тим, що під час навчання фізики учні можуть:

- застосовувати фізичні знання для генерування ідей та ініціатив щодо проектної, конструкторської й винахідницької діяльності, для вирішення життєвих проблем, пов'язаних із матеріальними та енергетичними ресурсами;
- прогнозувати вплив фізики на розвиток технологій, нових напрямів підприємництва;
- оцінювати можливості застосування набутих знань з фізики в майбутній професійній діяльності, для ефективного вирішення повсякденних проблем;
- оцінювати власні здібності щодо вибору майбутньої професії, пов'язаної з фізикою чи технікою;
- розвивати ініціативність, працьовитість, відповідальність як запоруку результативності власної діяльності;
- прагнути досягти певного соціального статусу в суспільстві, зробити внесок до економічного процвітання держави;
- презентувати власні ідеї та ініціативи;
- аналізувати власну економічну ситуацію, родинний бюджет;
- орієнтуватися в широкому колі послуг і товарів на основі чітких критеріїв, робити споживчий вибір, протистояти маніпуляціям, що використовуються в рекламному та інформаційному просторі.

Шкільний курс фізики побудовано за двома логічно завершеними концентрами, зміст яких узгоджується зі структурою середньої загальноосвітньої школи:

- 1) в основній школі (7–9 класи) вивчається логічно завершений базовий курс фізики, який закладає основи фізичного знання;
- 2) у старшій школі вивчення фізики відбувається залежно від обраного профілю навчання.

В основній школі вивчення фізики спрямоване на **формування предметної компетентності** — необхідних знань, умінь, цінностей та здатності застосовувати їх у процесі пізнання й у практичній діяльності.

Базовий курс фізики (7 – 9 класи) закладає основи фізичного знання на явищному (феноменологічному) рівні, він ґрунтується на тих знаннях з основ фізики, які учні отримали на попередніх етапах навчання, зокрема на уроках

природознавства в початковій школі й у 5 класі, а також із повсякденного досвіду пізнання навколишнього світу.

Вивчення фізики, як і будь-чого іншого, потребує мотивації. Тобто учень (та й учитель) мають розуміти, відчувати, навіщо вони вивчають і викладають фізику. Тому навчання фізики в основній школі має бути максимально наближеним до вікових пізнавальних можливостей учнів, постійно стимулювати їхній інтерес до навчання і самоосвіти. Використання математичного апарату та знань з інших предметів має сприяти міцному й більш сприятливому вивченню питань фізики, а не обтяжувати й ускладнювати їх.

### **По завершенню базового курсу фізики учні:**

- мають базові знання про механічні, теплові, електричні, магнітні, світлові, ядерні явища і процеси, їх прояв у природі та застосування у практичній діяльності людей;

- уміють використовувати понятійний апарат фізики для пояснення перебігу природних явищ, технологічних процесів, усвідомлюють межі застосування фізичних моделей, законів і теорій;

- уміють розв'язувати фізичні задачі та практичні життєві проблеми;

- мають експериментальні вміння й дослідницькі навички;

- критично мислять, застосовують набуті знання в практичній діяльності;

- виявляють ставлення до ролі фізики в розвитку інших природничих наук, техніки і технологій, застосування досягнень фізики для раціонального природокористування й запобігання їхнього шкідливого впливу на навколишнє природне середовище і організм людини;

- уявлення про фізичну картину світу, прояви моральності щодо використання наукового знання в життєдіяльності людини й природокористуванні.

*Детальний перелік знанневого, діяльнісного і ціннісного компонентів предметної компетентності з фізики розкрито в рубриці програми «Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів».*

Навчальний матеріал курсу фізики в основній школі та час на його вивчення розподілено таким чином:

№	Клас	Кількість годин на тиждень	Перелік розділів
1	7	2 год	«Фізика як природнича наука. Пізнання природи», «Механічний рух», «Взаємодія тіл. Сила», «Механічна робота та енергія»
2	8	2 год	«Теплові явища», «Електричні явища. Електричний струм»
3	9	3 / 2,5 год	«Магнітні явища», «Світлові явища», «Механічні та електромагнітні хвилі», «Фізика атома та атомного ядра. Фізичні основи атомної енергетики», «Рух і взаємодія. Закони збереження»

Відповідно до наказу МОН молодьспорту України від 03.04.2012 р., № 409 вивчення фізики в 9 класі в обсязі 2,5 години на тиждень здійснюється тільки в спеціалізованих школах із навчанням мовою національної меншини і поглибленим вивченням іноземних мов та в закладах з українською мовою навчання в білінгвальних класах.

Зазначений у навчальній програмі розподіл годин між розділами є орієнтовним. За необхідності й виходячи з наявних умов навчально-методичного забезпечення, **учитель має право самостійно** змінювати обсяг годин, відведених програмою на вивчення окремого розділу, в тому числі змінювати порядок вивчення розділів.

Розпочинається базовий курс фізики в 7 класі з розділу «Фізика як природнича наука. Пізнання природи», який призначено в першу чергу для введення базових фізичних понять, ознайомлення з фізичними методами пізнання природи, початковими відомостями про речовину, що будуть закріплюватись упродовж вивчення курсу. Необхідність проводити тематичне оцінювання у цьому розділі визначає вчитель.

У розділі «Механічний рух» учні ознайомлюються із основними характеристиками механічного руху, способами його опису (графічним, аналітичним). Рівень навчальних завдань, зокрема задач на побудову графіків

руху, учитель обирає залежно від математичної підготовки учнів (ураховуючи, що механічний рух більш ґрунтовно буде вивчатися у 9 класі).

У розділах «Взаємодія тіл. Сила», «Механічна робота та енергія» (7 клас), «Теплові явища», «Електричні явища. Електричний струм» (8 клас), «Магнітні явища», «Світлові явища», «Механічні та електромагнітні хвилі», «Фізика атома та атомного ядра. Фізичні основи атомної енергетики» (9 клас) учні знайомляться з відповідними фізичними явищами та закономірностями їх перебігу, проявами цих явищ у природі, застосуванням у практичній діяльності.

Оскільки в старшій школі вивчення фізики буде здійснюватися залежно від обраного профілю навчання, завданням основного курсу є сформованість цілісних уявлень про фізичні явища і пропедевтика фізики як науки. Цим обумовлено вивчення в кінці базового курсу фізики (9 клас) розділу «Рух і взаємодія. Закони збереження», у якому акцентується увага на універсальному характері та фундаментальності законів збереження в природі та цілісності фізичної картини світу. На прикладі класичної механіки формується вміння оцінювати межі застосування фізичних законів і теорій.

Важливим є розкриття впливу фізики на суспільний розвиток і науково-технічний прогрес, застосування досягнень фізики для раціонального природокористування та запобігання їх шкідливого впливу на навколишнє природне середовище й організм людини.

**Навчальний фізичний експеримент** як органічна складова методичної системи навчання фізики забезпечує формування в учнів необхідних практичних умінь, дослідницьких навичок та особистісного досвіду експериментальної діяльності. Завдяки цьому учні зможуть у межах набутих знань розв'язувати пізнавальні завдання засобами фізичного експерименту. У шкільному навчанні ця форма роботи реалізується завдяки демонстраційним і фронтальним експериментам, лабораторним роботам і короткотривалим дослідом, фізичному практикуму, навчальним проектам, позаурочним дослідом і спостереженням тощо.

**Узагальнене експериментальне вміння** має складну структуру, елементами якої є:

а) *вміння планувати експеримент*, тобто формулювати мету й гіпотезу дослідження, визначати експериментальний метод і давати йому обґрунтування, складати план досліду й визначати найкращі умови для його проведення, обирати оптимальні значення вимірюваних величин та умови спостережень, ураховуючи наявні експериментальні засоби;

б) *вміння підготувати експеримент*, тобто обирати необхідне обладнання й вимірювальні прилади, збирати дослідні установки чи моделі, раціонально розташовувати прилади, досягаючи безпечного проведення досліду;

в) *уміння спостерігати*, визначати мету й об'єкт спостереження, встановлювати характерні ознаки перебігу фізичних явищ і процесів, виділяти їхні суттєві ознаки;

г) *уміння вимірювати фізичні величини*, користуючись різними вимірювальними приладами, у тому числі й цифровими пристроями та комплексами, визначати ціну поділки шкали приладу, знімати покази приладу, у тому числі зчитувати покази цифрових приладів;

г) *уміння обробляти результати експерименту*, обчислювати значення величин (за необхідності абсолютну та відносну похибки вимірювань), складати таблиці одержаних даних, використовувати для цього комп'ютерне програмне забезпечення, готувати звіт про проведену роботу, записувати значення фізичних величин у стандартизованому вигляді тощо;

д) *уміння інтерпретувати результати експерименту*, описувати спостережувані явища й процеси, застосовуючи фізичну термінологію, фіксувати результати спостережень й експериментів у різних формах, оцінювати їх вірогідність, встановлювати функціональні залежності, будувати графіки, робити висновки на підставі попередньо сформульованих гіпотез.

Формування такого узагальненого експериментального вміння — процес довготривалий, який вимагає планомірної роботи вчителя й учнів упродовж усього навчання фізики в школі.

Перелічені в програмі демонстраційні досліди й лабораторні роботи є необхідними й достатніми щодо вимог Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти. Проте залежно від умов і наявної матеріальної бази фізичного кабінету вчитель може замінювати окремі роботи або демонстраційні досліди рівноцінними, використовувати різні їхні можливі варіанти. Учитель може доповнювати цей перелік додатковими дослідженнями, короткочасними експериментальними завданнями, об'єднувати кілька робіт в одну залежно від обраного плану уроку.

Окремі лабораторні роботи можна виконувати вдома або як учнівські навчальні проекти, а також за умови відсутності обладнання за допомогою комп'ютерних віртуальних лабораторій. Разом з тим, модельний віртуальний експеримент має поєднуватися з реальними фізичними дослідженнями й не заміщувати їх.

Самостійне експериментування учнів, особливо в основній школі, необхідно розширювати позаурочними експериментами та спостереженнями, використовуючи найпростіше устаткування, інколи навіть саморобні або побутові прилади, дотримуючись правил безпеки життєдіяльності.

Залежно від виду, призначення та рівня складності лабораторної роботи окремі з них учитель може не оцінювати.

Оцінювання рівня оволодіння учнем узагальненими експериментальними вміннями та навичками здійснюється не лише за результатами виконання фронтальних лабораторних робіт, а й за іншими видами експериментальної діяльності (експериментальні завдання, домашні досліди й спостереження, навчальні проекти, конструювання, моделювання тощо), що дають змогу їх виявити. Тому якщо учень був відсутній на уроці, на якому виконувалась фронтальна лабораторна робота, відпрацьовувати її в позаурочний час не обов'язково. Головне, щоб упродовж вивчення розділу учень проявив свої експериментальні вміння й навички в інших видах роботи.

Ефективним засобом формування предметної й ключових компетентностей учнів у процесі навчання фізики є **навчальні проекти**. Під час виконання навчальних проектів вирішується ціла низка різнорівневих дидактичних, виховних і розвивальних завдань: розвиваються пізнавальні навички учнів, формується вміння самостійно орієнтуватися в інформаційному просторі, висловлювати власні судження, виявляти компетентність. У проектній діяльності важливо зацікавити учнів здобуттям знань і навичок, які знадобляться в житті. Для цього необхідно зважати на проблеми реального життя, для розв'язання яких учням потрібно застосовувати здобуті знання.

Навчальні проекти розробляють окремі учні або групи учнів упродовж певного часу (наприклад, місяць або семестр) у процесі вивчення того чи іншого розділу фізики. Теми й види навчальних проектів, форми їх представлення учні обирають самостійно або разом із учителем.

Виконання навчальних проектів передбачає інтегровану дослідницьку, творчу діяльність учнів, спрямовану на отримання самостійних результатів за консультативної допомоги вчителя. Учитель здійснює управління і спонукає до пошукової діяльності учнів, допомагає у визначенні мети та завдань навчального проекту, орієнтовних прийомів дослідницької діяльності й пошуку інформації для розв'язання окремих навчально-пізнавальних задач.

Захист навчальних проектів, обговорення, узагальнення та оцінювання отриманих результатів відбувається на спеціально відведених заняттях. Оцінки за навчальні проекти виконують стимулюючу функцію, можуть фіксуватися в портфоліо і враховуються при виведенні тематичної оцінки. Кількість виконаних та оцінених проектів може бути довільною, але не менше одного за навчальний рік.

Ураховуючи, що виконання деяких навчальних проектів передбачає інтеграцію знань і носить міжпредметний характер, то за рішенням методичного об'єднання вчителів природничих предметів оцінки за виконання таких робіт можуть виставлятися одночасно з різних предметів або залежно від змістового розподілу й розподілу виконавців проекту, наприклад, одним учням за біологічні

знання, іншим — за фізичні. Окрім оцінювання продукту проектної діяльності, необхідно відстежити і його психолого-педагогічний ефект: формування особистісних якостей, самооцінки, уміння робити усвідомлений вибір й осмислювати його наслідки.

**Навчальні екскурсії** та уроки серед природи є необхідними складниками навчально-виховного процесу з фізики. Кількість екскурсій (як мінімум одна на рік) та час їх проведення визначаються вчителем за погодженням з адміністрацією навчального закладу. Оцінювання навчальних досягнень учнів за результатами таких екскурсій здійснюється на розсуд учителя.

Однією з найважливіших ділянок роботи в системі навчання фізики в школі є **розв'язування задач**. Задачі різних типів можна ефективно використовувати на всіх етапах засвоєння фізичних знань: для розвитку інтересу, творчих здібностей і мотивації учнів до навчання фізики, під час постановки проблеми, що потребує розв'язання, у процесі формування нових знань, вироблення практичних умінь учнів, з метою повторення, закріплення, систематизації та узагальнення засвоєного матеріалу, для контролю якості засвоєння навчального матеріалу чи діагностування навчальних досягнень учнів тощо. Слід підкреслити, що в умовах особистісно орієнтованого навчання важливо здійснити відповідний добір фізичних задач, які враховували б пізнавальні можливості й нахили учнів, рівень їхньої готовності до такої діяльності, розвивали б їхні здібності відповідно до освітніх потреб. За вимогами компетентнісного підходу задачі мають бути наближені до реальних умов життєдіяльності людини, спонукати до використання фізичних знань у життєвих ситуаціях.

Розв'язування фізичних задач зазвичай передбачає *три етапи діяльності учнів*:

- 1) аналіз фізичної проблеми або опис фізичної ситуації;
- 2) пошук фізичних законів і математичних методів для аналізу та опису фізичної моделі задачі;
- 3) реалізація розв'язку й аналіз одержаних результатів.

**На першому етапі** відбувається побудова фізичної моделі задачі, що подана в її умові:

- аналіз умови задачі, визначення відомих параметрів і величин та пошук невідомого;
- конкретизація фізичної моделі задачі за допомогою графічних форм (малюнки, схеми, графіки тощо);
- скорочений запис умови задачі, що відтворює фізичну модель задачі в систематизованому вигляді.



*На другому етапі* розв'язування відбувається пошук зв'язків і співвідношень між відомими й невідомими величинами:

- обираються математичні методи для опису фізичної моделі задачі, робиться запис загальних рівнянь, що відповідають фізичній моделі задачі;
- ураховуються конкретні умови фізичної ситуації, описаної в задачі, здійснюється пошук додаткових параметрів;
- загальні рівняння приводяться до конкретних умов, відтворених в умові задачі, у формі рівняння або системи рівнянь записуються співвідношення між невідомими й відомими величинами.

*На третьому етапі* здійснюються такі дії:

- аналітичне, графічне або чисельне розв'язання рівняння чи системи рівнянь відносно невідомого;
- аналіз одержаного результату щодо його вірогідності й реальності, запис відповіді. Після розв'язання задачі або групи однотипних задач доцільно провести узагальнення способів діяльності, які властиві даному типу фізичних задач, пошук інших шляхів розв'язання.

У процесі навчання фізики в основу навчально-пізнавальної діяльності учнів покладено узагальнені плани, за якими розкривається суть того чи іншого поняття, закону, факту тощо.

Так, зміст *наукового факту* (фундаментального дослід) визначають:

- ✓ суть наукового факту чи опис дослід;
- ✓ хто з учених установив даний факт чи виконав дослід;
- ✓ на підставі яких суджень встановлено даний факт або схематичний опис дослідної установки;
- ✓ яке значення факт чи дослід має для становлення й розвитку фізичної теорії.

Для пояснення *фізичного явища* необхідно усвідомити:

- ✓ зовнішні ознаки перебігу цього явища, умови, за яких воно відбувається;
- ✓ зв'язок цього явища з іншими;
- ✓ які фізичні величини його характеризують;
- ✓ можливості практичного використання явища, способи попередження шкідливих наслідків його прояву.

Сутність поняття *фізичної величини* визначають:

- ✓ властивість, яку характеризує ця величина;
- ✓ її означення (дефініція) та формула, покладена в основу означення;
- ✓ зв'язок даної величини з іншими;

- ✓ одиниці фізичної величини;
- ✓ способи її вимірювання.

Для закону це:

- ✓ його формулювання, усвідомлення того, які причинно-наслідкові зв'язки й між якими явищами він встановлює;
- ✓ його математичний вираз;
- ✓ дослідні факти, що привели до встановлення закону або підтверджують його справедливість;
- ✓ межі застосування закону.

Для фізичної моделі необхідно:

- ✓ дати її опис або навести дефініцію;
- ✓ установити, які реальні об'єкти вона заміщує;
- ✓ з'ясувати, які фізичні теорії покладені в основу моделі;
- ✓ визначити, від чого ми абстрагуємося, чим нехтуємо, вводячи цю ідеалізацію;
- ✓ з'ясувати межі та наслідки застосування цієї моделі.

Загальна характеристика *фізичної теорії* має містити:

- ✓ перелік наукових фактів і гіпотез, які стали підставою розроблення теорії, її емпіричний базис;
- ✓ понятійне ядро теорії, визначення базових понять і моделей;
- ✓ основні положення, ідеї і принципи, покладені в основу теорії;
- ✓ рівняння й закони, що визначають математичний апарат теорії;
- ✓ коло явищ і властивостей тіл, які дана теорія може пояснити або спрогнозувати їх перебіг;
- ✓ межі застосування теорії.

Одним з дієвих способів формування ціннісного ставлення учнів до фізичного знання є розкриття здобутків вітчизняної фізичної науки та висвітлення внеску українських учених у розвиток природничих наук, оскільки конкретні приклади досягнень українських учених, особливо світового рівня, мають вирішальне значення в національному вихованні учнів, формуванні в них почуття гордості за свою Батьківщину й український народ.

У процесі навчання фізики в основній школі варто на прикладі життя й діяльності вчених-фізиків показати, що і як вони робили, аби досягнути успіху в певній науковій галузі знання.

## ***В.2. Пояснювальна записка навчальної програми «Біологія / 6-9 класи»***

### ***Пояснювальна записка***

Програму розроблено на підставі Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти (Постанова Кабінету Міністрів України від 23. 11. 2011 р. № 1392) з урахуванням Державного стандарту початкової загальної освіти (Постанова Кабінету Міністрів України від 20. 04. 2011 р. № 462) та відповідно до положень «Концепції Нової української школи» (2016 р.).

Програма забезпечує перехід від предметоцентризму до дитиноцентризму, щоб теза «навчати учня, а не викладати предмет» стала дієвою, а не залишалася гаслом. На підставі компетентнісного підходу, знання мають бути не багажем «про всяк випадок», а ключем до розв'язання проблем, забезпечення успішної самореалізації в соціумі, облаштування особистого життя. Сьогодні неможливо навчити дитину всього, значно важливіше сформувати в неї потребу в неперервній освіті. Тому зміст навчального матеріалу визначено з огляду на корисність, потрібність його за межами школи. Кожен навчальний предмет, і біологію зокрема, розглядаємо як засіб розвитку особистості учня.

***Метою базової загальної середньої освіти*** є розвиток і соціалізація особистості учнів, формування їхньої національної самосвідомості, загальної культури, світоглядних орієнтирів, екологічного стилю мислення та поведінки, творчих здібностей, дослідницьких і життєзабезпечувальних навичок, здатності до саморозвитку й самонавчання в умовах глобальних змін і викликів.

***Випускник основної школи*** — це патріот України, який знає її історію; носій української культури, який поважає культуру інших народів; компетентний мовець, що вільно спілкується державною мовою, володіє також рідною (у разі відмінності) й однією чи кількома іноземними мовами, має бажання і здатність до самоосвіти, виявляє активність і відповідальність у громадському й особистому житті, здатний до підприємливості й ініціативності, має уявлення про світобудову, бережно ставиться до природи, безпечно й доцільно використовує досягнення науки і техніки, дотримується здорового способу життя.

***Основне завдання сучасної загальноосвітньої школи*** полягає в наданні змоги учневі осягнути внутрішню логіку предмета, що вивчається, у ретельному доборі навчального матеріалу за принципом життєвої доцільності й функціональності, в активізації ролі самостійного навчання. Варто також ураховувати те, що для успішної реальної діяльності сьогодні недостатньо знань і вмінь, необхідні ще віра в себе, у свої сили, здатність ухвалювати рішення, жити й працювати в колективі й зосереджувати свої зусилля на конкретних завданнях, виявляти проблему, формулювати припущення й вести самостійний чи спільний

пошук способів її розв'язання, брати на себе відповідальність за результати дій і вчинків.

Біологія разом з іншими предметами робить свій внесок у **формування ключових компетентностей**. Цей внесок розкрито в таблиці «Компетентнісний потенціал навчального предмета».

### Компетентнісний потенціал навчального предмета

<p>1. Спілкування державною (і рідною у разі відмінності) мовами</p>	<p><b>Уміння:</b> усно й письмово тлумачити біологічні поняття, факти, явища, закони, теорії; описувати (усно чи письмово) експеримент, послуговуючись багатим арсеналом мовних засобів — термінами, поняттями тощо; обговорювати проблеми біологічного змісту.</p> <p><b>Ставлення:</b> усвідомлення значущості здобутків біологічної науки, зокрема пошанування досягнень українських учених; прагнення до розвитку української біологічної термінологічної лексики.</p> <p><b>Навчальні ресурси:</b> навчальні, науково-популярні, художні тексти про природу, дослідницькі проекти в галузі біології, усні / письмові презентації їх результатів</p>
<p>2. Спілкування іноземними мовами</p>	<p><b>Уміння:</b> використовувати іншомовні навчальні джерела для отримання інформації біологічного змісту; описувати іноземними мовами, аналізувати та оцінювати роль природних явищ у сучасному світі, доречно використовувати біологічні поняття та найуживаніші терміни в усних чи письмових текстах, читати й тлумачити біологічну номенклатуру й термінологію іноземною мовою; описувати біологічні проблеми.</p> <p><b>Ставлення:</b> зацікавленість інформацією біологічного змісту іноземною мовою; розуміння глобальності екологічних проблем і прагнення долучитися до їх вирішення, зокрема й за посередництвом іноземної мови.</p> <p><b>Навчальні ресурси:</b></p>

	довідкова література, онлайнві перекладачі, іншомовні сайти, статті з іншомовної вікіпедії, іноземні підручники та посібники
3. Математична компетентність	<p><b>Уміння:</b> застосовувати математичні методи для розв'язання біологічних проблем, розуміти й використовувати математичні моделі природних явищ і процесів.</p> <p><b>Ставлення:</b> усвідомлення варіативності математичних методів у розв'язанні біологічних проблем і задач.</p> <p><b>Навчальні ресурси:</b> завдання на виконання розрахунків, аналіз та представлення статистичної інформації, поданої в графічній формі, наприклад щодо статево-вікової будови популяцій</p>
4. Основні компетентності у природничих науках і технологіях	<p><b>Уміння:</b> пояснювати явища в живій природі, використовуючи наукове мислення; самостійно чи в групі досліджувати живу природу, аналізувати й визначати проблеми довкілля; оцінювати значення біології для сталого розвитку.</p> <p><b>Ставлення:</b> відповідальність за ощадне використання природних ресурсів, екологічний стан у місцевій громаді, в Україні та світі; готовність до вирішення проблем, пов'язаних зі станом довкілля.</p> <p><b>Навчальні ресурси:</b> біологічні задачі, ситуативні вправи щодо вирішення проблем стану довкілля, біорізноманіття, ощадного використання природних ресурсів тощо</p>
5. Інформаційно-цифрова компетентність	<p><b>Уміння:</b> використовувати сучасні цифрові технології та пристрої для спостереження за довкіллям, явищами й процесами живої природи; створювати інформаційні продукти (мультимедійна презентація, блог тощо) природничого спрямування;</p>

	<p>шукати, обробляти та зберігати інформацію біологічного характеру, критично оцінюючи її.</p> <p><b>Ставлення:</b> дотримання авторського права, етичних принципів поводження з інформацією; усвідомлення необхідності екологічних методів та засобів утилізації цифрових пристроїв.</p> <p><b>Навчальні ресурси:</b> комп'ютерні експерименти на основі інформаційних моделей</p>
<p>6. Уміння вчитися впродовж життя</p>	<p><b>Уміння:</b> організувати й оцінювати свою навчально-пізнавальну діяльність, зокрема самостійно чи в групі планувати й проводити спостереження та експеримент, ставити перед собою цілі й досягати їх, вибудовувати власну траєкторію розвитку впродовж життя.</p> <p><b>Ставлення:</b> допитливість і спостережливість, готовність до інновацій.</p> <p><b>Навчальні ресурси:</b> Біологічна література, довідкова система програмних засобів</p>
<p>7. Ініціативність і підприємливість</p>	<p><b>Уміння:</b> генерувати ідеї й ініціативи щодо проектної та винахідницької діяльності, ефективного використання природних ресурсів; прогнозувати вплив біології на розвиток технологій, нових напрямів підприємництва; зменшувати ризики й використовувати можливості для створення цінностей для себе та інших; керувати групою (надихати, переконувати й залучати до діяльності, зокрема природоохоронної чи наукової).</p> <p><b>Ставлення:</b> проактивність, відповідальність за ухвалення виважених рішень щодо діяльності в довіллі, під час реалізації проектів і дослідницьких завдань.</p> <p><b>Навчальні ресурси:</b> біографії відомих учених — організаторів виробництва (Луї Пастер), бізнес-плани, екскурсії на новітні біотехнологічні підприємства, зустрічі з успішними підприємцями</p>

<p>8. Соціальна і громадянська компетентності</p>	<p><b>Уміння:</b> працювати в команді під час виконання біологічних дослідів і проектів, оцінювати позитивний потенціал та ризики використання надбань біологічної науки для добробуту людини і безпеки довкілля.</p> <p><b>Ставлення:</b> відвага відстоювати власну позицію щодо ухвалення рішень у справі збереження і охорони довкілля, готовність брати участь у природоохоронних заходах; громадянська відповідальність за стан довкілля, пошанування розмаїття думок і поглядів; оцінювання внеску українських та іноземних учених і винахідників у суспільний розвиток; пошанування внеску кожного / кожної в досягнення команди.</p> <p><b>Навчальні ресурси:</b> кооперативне навчання, партнерські технології, проекти</p>
<p>9. Обізнаність і самовираження у сфері культури</p>	<p><b>Уміння:</b> використовувати природні матеріали та засоби для втілення художніх ідей, пояснювати підгрунття мистецтва з біологічної точки зору (фізіологія зору, слуху, смаку, нюху тощо).</p> <p><b>Ставлення:</b> усвідомлення причетності до національної та світової культури через вивчення біології й мистецтва; розуміння гармонійної взаємодії людини й природи.</p> <p><b>Навчальні ресурси:</b> музичні твори для вивчення акустики й фізіології слуху, опорно-руховий апарат і балет, поезія як ілюстрація до вивчення явищ і процесів природи, твори образотворчого мистецтва і фізіологія зору, особливості вищої нервової діяльності</p>
<p>10. Екологічна грамотність і здорове життя</p>	<p><b>Уміння:</b> ефективно співпрацювати з іншими над реалізацією екологічних проектів, розв'язувати проблеми довкілля, залучаючи місцеву громаду та ширшу спільноту. застосовувати набутий досвід задля збереження власного здоров'я та здоров'я інших.</p> <p><b>Ставлення:</b> турбота про здоров'я своє та інших людей, ціннісне</p>

	<p>ставлення до навколишнього середовища як до потенційного джерела здоров'я, добробуту та безпеки людини і спільноти.</p> <p><b>Навчальні ресурси:</b>  екологічні проекти, розрахункові завдання, наприклад, розрахунок економії сімейного бюджету за умови раціонального харчування</p>
--	--

### Наскрізнi змістові лінії

Такі ключові компетентності, як вміння вчитися, ініціативність і підприємливість, екологічна грамотність і здорове життя, соціальна та громадянська компетентності можуть формуватися відразу засобами всіх навчальних предметів і є метапредметними.

У навчальних програмах з усіх предметів виокремлено такі наскрізнi змістові лінії: **«Екологічна безпека та сталий розвиток»**, **«Громадянська відповідальність»**, **«Здоров'я і безпека»**, **«Підприємливість і фінансова грамотність»**.

Наскрізнi змістові лінії відбивають провідні соціально й особистісно значущі ідеї, що послідовно розкриваються у процесі навчання й виховання учнів. Наскрізнi змістові лінії спільні для всіх навчальних предметів, є засобом інтеграції навчального змісту, корелюються з ключовими компетентностями, опанування яких забезпечує формування ціннісних і світоглядних орієнтацій учня, що визначають його поведінку в життєвих ситуаціях.

*Реалізація наскрізних змістових ліній полягає у відповідному трактуванні навчального змісту тем і не передбачає будь-якого його розширення чи поглиблення. У рубриці програми «Зміст навчального матеріалу» виокремлено питання, що вивчаються в біології й належать до наскрізних змістових ліній.*

Змістова лінія **«Екологічна безпека та сталий розвиток»** націлена на формування в учнів соціальної активності, відповідальності та екологічної свідомості, готовності брати участь у вирішенні питань збереження довкілля й розвитку суспільства, усвідомлення важливості сталого розвитку для майбутніх поколінь.

Учнів 6 класів орієнтують на:

- формування готовності до оцінки наслідків діяльності людини щодо природного середовища; застосування знань у справі охорони природи; оцінку значення рослин для існування життя на планеті Земля; оцінку значення рослин, грибів та лишайників у біосфері;



- різні форми діяльності екологічного змісту: підготовку повідомлень про рідкісні рослини, гриби й лишайники та природоохоронні об'єкти свого краю; інформування про них населення своєї місцевості (створення листівок, брошур, розміщення інформації на сайті навчального закладу тощо); участь у заходах з охорони довкілля, які проводяться у школі, населеному пункті та регіоні, країні.

Учнів 7 класів орієнтують на:

- формування розуміння про взаємозв'язки компонентів екосистеми; вплив людини та її діяльності на екосистеми; дотримання екологічної етики щодо поведінки людини в природі; значення охорони тваринного світу, природоохоронних територій; значення Червоної книги України.

Учнів 8 класів орієнтують на:

- формування розуміння, що людина — це частина живої природи, її існування залежить від природних умов середовища, яке потрібно оберігати.

Учнів 9 класів орієнтують на:

- формування цілісної наукової картини живої природи; формування уявлення про історичний розвиток та єдність органічного світу; формування умінь пояснювати зв'язки між організмами в екосистемі; роль заповідних територій у збереженні біологічного різноманіття, рівноваги в біосфері; уміння застосовувати знання під час прогнозування наслідків впливу людини на екосистеми, визначення правил своєї поведінки в сучасних умовах навколишнього середовища; уміння робити висновки про значення охорони природних угруповань для збереження рівноваги в біосфері.

Реалізація змістової лінії **«Громадянська відповідальність»** сприятиме формуванню діяльного члена громади й суспільства, який розуміє принципи та механізми функціонування суспільства, є вільною особистістю, яка визнає загальнолюдські й національні цінності та керується морально-етичними критеріями й почуттям громадянської відповідальності у власній поведінці.

Учнів 6 класів орієнтують на:

- виховання ставлення учня як громадянина до об'єктів живої природи; уміння захищати природу.

Учнів 7 класів орієнтують на:

- вивчення тваринного світу України з позиції збереження природних багатств; різноманітність тварин свого краю; на формування громадянської позиції щодо збереження природи місцевості, у якій навчається учень, через спеціальні акції.

Учнів 8 класів орієнтують на:

- формування розуміння біологічної природи та соціальної сутності людини, якій для повноцінного розвитку потрібні два середовища: природне й соціальне; розкриття біологічних основ розвитку індивіда та його особистісних якостей; гордості за розвиток вітчизняної біологічної науки.

Учнів 9 класів орієнтують на:

- формування громадянської позиції щодо збереження заповідних територій як основного чинника збереження біологічного різноманіття, рівноваги в біосфері.

Вивченням питань, що належать до змістової лінії «Здоров'я і безпека» прагнуть сформувати учня як духовно, емоційно, соціально та фізично повноцінного члена суспільства, який здатний дотримуватися здорового способу життя й формувати безпечне життєве середовище.

Учнів 6 класів орієнтують на:

- застосування знань для профілактики інфекційних та паразитарних захворювань; вміння розрізнати отруйні гриби (на прикладах видів своєї місцевості), негативні наслідки вживання в їжу продуктів, що вражені цвілевими грибами.

Учнів 7 класів орієнтують на:

- вивчення біологічних особливостей паразитарних безхребетних для попередження зараження ними.

Учнів 8 класів орієнтують на:

- формування розуміння, що здоров'я є найвищою цінністю для кожної людини та суспільною цінністю, на свідому мотивацію щодо ведення здорового способу життя, відповідальності за власне життя і здоров'я.

Учнів 9 класів орієнтують на:

- формування вміння характеризувати переваги та можливі ризики використання генетично модифікованих організмів; застосовувати знання для оцінки можливих позитивних і негативних наслідків застосування сучасних біотехнологій; висловлювати судження щодо можливостей використання генетично модифікованих організмів.

Змістова лінія «**Підприємливість і фінансова грамотність**» націлена на розвиток лідерських ініціатив, здатність успішно діяти в технологічному швидкозмінному середовищі, забезпечення кращого розуміння молодим поколінням українців практичних аспектів фінансових питань (здійснення заощаджень, інвестування, запозичення, страхування, кредитування тощо).

Учнів 6 класів орієнтують на:

- формування уміння підрахувати кількість річних кілець і зробити висновки про їх наявність; пояснити залежність урожаю від умов середовища тощо.

Учнів 7 класів орієнтують на:

- формування вмінь розв'язувати елементарні екологічні проблеми; вміти розрахувати чисельність популяцій у місцевій екосистемі, їх взаємозв'язки з іншими популяціями.

Учнів 8 класів орієнтують на:

- формування вмінь розв'язувати біологічні задачі на обчислення затрат енергії під час виконання різних видів діяльності.

Учнів 9 класів орієнтують на:

- формування здатності розв'язувати елементарні генетичні та екологічні задачі; розраховувати залежності росту однієї популяції від іншої.

Складниками змісту шкільного предмета «Біологія» є: реальні об'єкти і процеси живої природи; теоретичні знання про них; загальнонавчальні і спеціальні вміння, способи діяльності.

Перелік обов'язкових для вивчення об'єктів і процесів природи зафіксований у навчальних темах програми. Учні мають їх спостерігати й відкривати для себе, включаючись у діяльність, що має на меті дослідження структури, властивостей, взаємозв'язків. У результаті навчання школярі здобувають емпіричні знання, які збагачуються теоретичними знаннями про ці об'єкти та процеси природи.

Зміст навчального матеріалу в темах програми сформульований стисло, що дає змогу вчителю, враховуючи рівень розвитку учнів, творчо планувати вивчення матеріалу, доповнювати й поглиблювати зміст, виділяти час для осмислення учнями навчального матеріалу, виконання лабораторних і практичних робіт, систематизації й узагальнення знань, самостійної й творчої пізнавальної діяльності, самоконтролю знань і умінь. Учителю має можливість конструювати вступні й узагальнюючі уроки, здійснювати тематичне та підсумкове оцінювання навчальних досягнень учнів.

Провідними змістовими елементами навчального предмета є біологічні ідеї й теоретичні узагальнення, що становлять важливу компоненту загальнолюдської культури: рівні організації живої природи, зв'язок будови і функцій організмів, історичний розвиток органічного світу, різноманітність організмів, екологічні закономірності, цілісність і саморегуляція живих систем, зв'язок живих систем і неживої природи, зв'язок людини і природи. Структурування навчального матеріалу навколо цих біологічних ідей утворює стрижень навчального предмета, що сприяє об'єднанню окремих знань у систему, забезпечує їх інтеграцію і тим самим полегшує розуміння учнями навчального матеріалу, знімає необхідність

запам'ятовування великого обсягу знань, сприяє розвитку теоретичного мислення.

У конструюванні змісту біологічної освіти використані системно-структурний і функціональний підходи. Це дає можливість більше уваги приділити вивченню процесів життєдіяльності організмів, скоротивши морфологічні й анатомічні відомості про них. Разом з тим, застосування функціонального підходу забезпечує формування уявлення про організм як цілісну систему, орієнтує учнів на здоровий спосіб життя.

В основній школі вивчення біології спрямоване на формування компетентностей: ключових і предметної: необхідних знань, умінь, цінностей та здатності застосовувати їх у процесі пізнання й у практичній діяльності.

### **Результат біологічної освіти в основній школі**

Випускник / випускниця основної школи:

- усвідомлює цілісність природи та взаємозв'язок її об'єктів і явищ;
- піклується про своє здоров'я та здоров'я інших людей;
- пояснює явища живої природи, використовуючи наукове мислення;
- самостійно чи в групі досліджує живу природу, планує і проводить спостереження та експеримент, виявляючи допитливість;
- аналізує й визначає проблеми довкілля, оцінює значення біології для сталого розвитку, відповідально діє в природі, ухвалюючи обґрунтовані рішення;
- добирає біологічну інформацію з надійних джерел, оцінює її достовірність, критично аналізує та застосовує в життєвих ситуаціях, зокрема і в навчанні;
- дотримується морально-етичних і правових норм, правил екологічної поведінки в довкіллі, уміє надавати допомогу собі й тим, хто її потребує;
- виявляє емоційно-ціннісне ставлення до довкілля, відчуває красу природи та радість її пізнання, отримує задоволення від інтелектуальної діяльності.

Детальний перелік діяльнісного, знаннєвого і ціннісного компонентів предметної компетентності розкрито в рубриці програми «Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів».

### ***В.3. Пояснювальна записка навчальної програми «Хімія / 6-9 класи»***

#### ***Пояснювальна записка***

Хімія як природнича наука є частиною духовної і матеріальної культури людства, а хімічна освіта – невідокремним складником загальної культури особистості, яка живе, навчається, працює, творить в умовах використання

високих технологій і новітніх матеріалів, змушена протистояти екологічним ризикам, зазнає різнобічних впливів інформації. Хімічні знання, здобуті учнями в основній школі, створюють підґрунтя реалістичного ставлення до навколишнього світу, в якому значне місце посідає взаємодія людини і речовини, сприяють розкриттю таємниць живого через пізнання процесів життєдіяльності організмів на молекулярному рівні.

Навчання хімії в основній школі спрямовується на досягнення *мети базової загальної середньої освіти*, яка полягає у розвитку й соціалізації особистості учнів, формуванні їхньої національної самосвідомості, загальної культури, світоглядних орієнтирів, екологічного стилю мислення і поведінки, творчих здібностей, дослідницьких навичок і навичок життєзабезпечення, здатності до саморозвитку й самонавчання в умовах глобальних змін і викликів.

Випускник основної школи – це патріот України, який знає її історію; носій української культури, який поважає культуру інших народів; компетентний мовець, який вільно спілкується державною мовою, володіє також рідною (у разі відмінності) й однією чи кількома іноземними мовами; має бажання і здатність до самоосвіти; виявляє активність і відповідальність, підприємливість й ініціативність у громадському й особистому житті, має уявлення про світобудову, бережно ставиться до довкілля, безпечно й доцільно використовує досягнення науки і техніки, дотримується здорового способу життя.

Мета базової загальної середньої освіти досягається на основі реалізації основного завдання хімічної освіти, що полягає у формуванні засобами навчального предмета *ключових і предметних компетентностей*. Ними забезпечується формування ціннісних і світоглядних орієнтацій учнів, що визначають їхню поведінку в життєвих ситуаціях.

Внесок хімії у формування ключових компетентностей учнів розкрито в таблиці «Компетентнісний потенціал навчального предмета хімія».

### Компетентнісний потенціал навчального предмета хімія

Ключова компетентність	Предметний зміст ключової компетентності і навчальні ресурси для її формування
<i>Спілкування державною (і рідною у разі відмінності) мовою</i>	<p><b>Уміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- використовувати в мовленні хімічні терміни, поняття, символи, сучасну українську наукову термінологію і номенклатуру;</li> <li>- формулювати відповідь на поставлене запитання;</li> <li>- аргументовано описувати хід і умови проведення</li> </ul>

	<p>хімічного експерименту;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обговорювати результати дослідження і робити висновки;</li> <li>- брати участь в обговоренні питань хімічного змісту, чітко, зрозуміло й образно висловлювати свою думку;</li> <li>- складати усне і письмове повідомлення на хімічну тему, виголошувати його.</li> </ul> <p><b>Ставлення:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- цінувати наукову українську мову;</li> <li>- критично ставитись до повідомлень хімічного характеру в медійному просторі;</li> <li>- популяризувати хімічні знання.</li> </ul> <p><b>Навчальні ресурси:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- підручники і посібники, науково-популярна і художня література, електронні освітні ресурси;</li> <li>- навчальні проекти та презентування їхніх результатів.</li> </ul>
<i>Спілкування іноземними мовами</i>	<p><b>Уміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- читати й розуміти іншомовні навчальні й науково-популярні тексти хімічного змісту;</li> <li>- створювати тексти повідомлень із використанням іншомовних джерел;</li> <li>- читати іноземною мовою і тлумачити хімічну номенклатуру;</li> <li>- пояснювати хімічну термінологію іншомовного походження.</li> </ul> <p><b>Ставлення:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- цікавитись і оцінювати інформацію хімічного змісту іноземною мовою;</li> <li>- обговорювати деякі питання хімічного змісту із зацікавленими носіями іноземних мов.</li> </ul> <p><b>Навчальні ресурси:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- медійні і друковані джерела іноземною мовою.</li> </ul>
<i>Математична компетентність</i>	<p><b>Уміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- застосовувати математичні методи для розв'язування завдань хімічного характеру;</li> <li>- використовувати логічне мислення, зокрема, для розв'язування розрахункових і експериментальних задач, просторову уяву для складання структурних формул і</li> </ul>

	<p>моделей речовин;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- будувати і тлумачити графіки, схеми, діаграми, складати моделі хімічних сполук і процесів.</li> </ul> <p><b>Ставлення:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- усвідомлювати необхідність математичних знань для розв'язування наукових і хіміко-технологічних проблем.</li> </ul> <p><b>Навчальні ресурси:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навчальні завдання на виконання обчислень за хімічними формулами і рівняннями реакцій;</li> <li>- представлення інформації в числовій чи графічній формах за результатами хімічного експерименту та виконання навчальних проєктів.</li> </ul>
<p><b>Основні компетентності у природничих науках і технологіях</b></p>	<p><b>Уміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пояснювати природні явища, процеси в живих організмах і технологічні процеси на основі хімічних знань;</li> <li>- формулювати, обговорювати й розв'язувати проблеми природничо-наукового характеру;</li> <li>- проводити досліди з речовинами з урахуванням їхніх фізичних і хімічних властивостей;</li> <li>- виконувати експериментальні завдання і проєкти, використовуючи знання з інших природничих предметів;</li> <li>- використовувати за призначенням сучасні прилади і матеріали;</li> <li>- визначати проблеми довкілля, пропонувати способи їх розв'язування;</li> <li>- досліджувати природні об'єкти.</li> </ul> <p><b>Ставлення:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- усвідомлювати значення природничих наук для пізнання матеріального світу; наукове значення основних природничо-наукових понять, законів, теорій, внесок видатних учених у розвиток природничих наук;</li> <li>- оцінювати значення природничих наук і технологій для сталого розвитку суспільства;</li> <li>- висловлювати судження щодо природних явищ із погляду сучасної природничо-наукової картини світу.</li> </ul> <p><b>Навчальні ресурси:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навчальне обладнання і матеріали, засоби</li> </ul>

	<p>унаочнення;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- міжпредметні контекстні завдання;</li> <li>- інформаційні й аналітичні матеріали з проблем стану довкілля, ощадного використання природних ресурсів і синтетичних матеріалів;</li> <li>- інформаційні матеріали про сучасні досягнення науки і техніки.</li> </ul>
<b>Інформаційно-цифрова компетентність</b>	<p><b>Уміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- використовувати сучасні пристрої для добору хімічної інформації, її оброблення, збереження і передавання;</li> <li>- створювати інформаційні продукти хімічного змісту.</li> </ul> <p><b>Ставлення:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- критично оцінювати хімічну інформацію з різних інформаційних ресурсів;</li> <li>- дотримуватись авторського права, етичних принципів поведінки з інформацією;</li> <li>- усвідомлювати необхідність екологічних методів та засобів утилізації цифрових пристроїв.</li> </ul> <p><b>Навчальні ресурси:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- електронні освітні ресурси;</li> <li>- віртуальні хімічні лабораторії.</li> </ul>
<b>Уміння вчитися впродовж життя</b>	<p><b>Уміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- організувати самоосвіту з хімії: визначати мету, планувати, добирати необхідні засоби;</li> <li>- спостерігати хімічні об'єкти та проводити хімічний експеримент;</li> <li>- виконувати навчальні проекти хімічного й екологічного змісту.</li> </ul> <p><b>Ставлення:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виявляти допитливість щодо хімічних знань;</li> <li>- прагнути самовдосконалення;</li> <li>- осмислювати результати самостійного вивчення хімії;</li> <li>- розуміти перспективу власного розвитку упродовж життя, пов'язаного із хімічними знаннями.</li> </ul> <p><b>Навчальні ресурси:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- медійні джерела, дидактичні засоби навчання.</li> </ul>



<p><b>Ініціативність і підприємливість</b></p>	<p><b>Уміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виробляти власні цінності, ставити цілі, діяти задля досягнення їх, спираючись на хімічні знання;</li> <li>- залучати партнерів до виконання спільних проектів з хімії;</li> <li>- виявляти ініціативність до роботи в команді, генерувати ідеї, брати відповідальність за прийняття рішень, вести діалог задля досягнення спільної мети під час виконання хімічного експерименту і навчальних проектів.</li> </ul> <p><b>Ставлення:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вірити в себе, у власні можливості;</li> <li>- виважено ставитися до вибору майбутнього напрямку навчання, пов'язаного з хімією;</li> <li>- бути готовими до змін та інновацій.</li> </ul> <p><b>Навчальні ресурси:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- література про успішних винахідників і підприємців;</li> <li>- зустрічі з успішними людьми;</li> <li>- бізнес-тренінги, екскурсії на сучасні підприємства.</li> </ul>
<p><b>Соціальна та громадянська компетентності</b></p>	<p><b>Уміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- співпрацювати з іншими над реалізацією соціально значущих проектів, що передбачають використання хімічних знань;</li> <li>- працювати в групі зацікавлених людей, співпрацювати з іншими групами, залучати ширшу громадськість до розв'язування проблем збереження довкілля.</li> </ul> <p><b>Ставлення:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виявляти патріотичні почуття до України, любов до малої батьківщини;</li> <li>- дотримуватись загальновизнаних моральних принципів і цінностей;</li> <li>- бути готовими відстоювати ці принципи і цінності;</li> <li>- виявляти зацікавленість у демократичному облаштуванні оточення й екологічному облаштуванні довкілля;</li> <li>- оцінювати необхідність сталого розвитку як пріоритету міжнародного співробітництва;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- шанувати розмаїття думок і поглядів;</li> <li>- оцінювати й шанувати внесок видатних українців, зокрема вчених-хіміків, у суспільний розвиток.</li> </ul> <p><b>Навчальні ресурси:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навчальні проекти, тренінги.</li> </ul>
<i>Обізнаність та самовираження у сфері культури</i>	<p><b>Уміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- використовувати сучасні хімічні засоби і матеріали для втілення художніх ідей і виявлення власної творчості;</li> <li>- пояснювати взаємозв'язок мистецтва і хімії.</li> </ul> <p><b>Ставлення:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- цінувати вітчизняну і світову культурну спадщину, до якої належать наука і мистецтво.</li> </ul> <p><b>Навчальні ресурси:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- твори образотворчого мистецтва, музичні й літературні твори як ілюстрації до вивчення хімічних явищ;</li> <li>- контекстні завдання;</li> <li>- синхроністична таблиця.</li> </ul>
<i>Екологічна грамотність і здорове життя</i>	<p><b>Уміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- усвідомлювати причинно-наслідкові зв'язки у природі і її цілісність;</li> <li>- використовувати хімічні знання для пояснення користі і шкоди здобутків хімії і хімічної технології для людини і довкілля;</li> <li>- влаштовувати власне життєве середовище без шкоди для себе, інших людей і довкілля;</li> <li>- дотримуватися здорового способу життя;</li> <li>- безпечно поводитись із хімічними сполуками і матеріалами в побуті;</li> <li>- брати участь у реалізації проектів, спрямованих на поліпшення стану довкілля завдяки досягненням хімічної науки;</li> <li>- дотримуватися правил екологічно виваженої поведінки в довкіллі.</li> </ul> <p><b>Ставлення:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- підтримувати й утілювати на практиці концепцію сталого розвитку суспільства;</li> <li>- розуміти важливість гармонійної взаємодії людини і природи;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- відповідально й ощадно ставитися до використання природних ресурсів як джерела здоров'я і добробуту та безпеки людини і спільноти;</li> <li>- оцінювати екологічні ризики і бути готовим до розв'язування проблем довкілля, використовуючи знання з хімії.</li> </ul> <p><b>Навчальні ресурси:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навчальні проекти;</li> <li>- якісні й кількісні задачі екологічного змісту.</li> </ul>
--	--

Предметна хімічна компетентність учнів є складником ключової компетентності у природничих науках і технологіях. Володіння хімічною компетентністю на базовому рівні означає здатність учнів мислити і діяти з позицій світоглядних орієнтацій і ціннісних установок, сформованих у процесі навчання хімії.

Предметна компетентність є складним утворенням, основними компонентами якого є знанневий (пізнавальний), діяльнісний (поведінковий) і ціннісний (мотиваційний). Змістове наповнення цих компонентів розкрито в рубриці програми «Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності».

Перелік очікуваних результатів навчання зорієнтує вчителя на досягнення мети навчання за кожною темою програми, полегшить планування цілей і завдань уроків, дасть змогу виробити адекватні методичні підходи до проведення навчальних занять, поточного й тематичного оцінювання.

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

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

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

Змістова лінія «Екологічна безпека і сталий розвиток» реалізується на зразках, що дають змогу учневі усвідомити причинно-наслідкові зв'язки у природі і її цілісність; важливість сталого (керованого) розвитку країни для майбутніх поколінь. Такі зразки надає матеріал про добування й застосування речовин,

збереження природних ресурсів – води й повітря, раціональне й ощадне використання природних вуглеводнів, колообіг хімічних елементів і речовин тощо.

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

Становленню учнів як свідомих громадян, патріотів України, членів соціуму, місцевої громади, шкільного колективу має сприяти реалізація змістової лінії *«Громадянська відповідальність»*. На уроках хімії учні ознайомлюються зі здобутками вітчизняних учених та їхньою громадянською позицією, оцінюють розвиток вітчизняного виробництва на основі досягнень хімічної науки, навчаються працювати в команді, відповідально ставитись до завдань, визначених колективом, та ретельно виконувати свою частину роботи. У позаурочний час дбають про чистоту довкілля свого регіону, беруть посильну участь у реалізації соціально значущих навчальних проєктів.

Результатами, що засвідчують продуктивність реалізації цієї лінії, є усвідомлення учнями відповідальності за результати навчання, які можуть у майбутньому вплинути на розвиток країни; сумлінне виконання завдань у команді; вироблення власного ставлення до вживання алкоголю; раціональне використання речовин; участь у захисті довкілля і збереженні його для себе та майбутніх поколінь.

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

У результаті реалізації цієї змістової лінії учень беззастережно дотримується правил безпечного поводження з речовинами і матеріалами в лабораторії, побуті й довкіллі; обізнаний із заходами безпеки під час реакції горіння, маркуванням небезпечних речовин; усвідомлює залежність здоров'я від чистоти води, повітря, складу харчових продуктів, згубну дію алкоголю на організм людини; дотримується здорового способу життя.

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

Розкриття змістової лінії потребує позитивних зразків із історії хімії, діяльності вчених і підприємців у галузі хімії, екології, фармакології, що засвідчують можливість розв'язування не лише теоретичних, а й практичних проблем хімії і хімічного виробництва.

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

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

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

На завершення навчання хімії в основній школі учень має засвоїти провідні ідеї хімічної науки, ціннісні установки і мати досвід їх застосування у власній діяльності, що в сукупності забезпечує базову підготовку з предмета і створює підґрунтя для подальшого навчання хімії у старшій школі, соціалізації і творчої самореалізації особистості.

Зміст курсу хімії основної школи зберігає перевірене часом базове ядро, необхідне для освіченості й розвитку учня; розкриває загальнокультурний, гуманістичний характер природничо-наукових знань; ґрунтується на провідних світоглядних ідеях природознавства, як от:

- пізнаваність матеріального світу;
- дискретність матерії;
- ієрархія рівнів структурної організації матерії;
- матеріальна єдність світу;
- причинно-наслідкові зв'язки у природі;
- значення природничих наук для розв'язування проблем сталого розвитку людства.

Шкільний курс хімії побудовано за концентричним принципом. На першому концентрі (в основній школі) вивчається мінімальний за обсягом, але функціонально цілісний базовий курс хімії, достатній для подальшої освіти і самоосвіти учнів. Зміст другого концентру (старша школа) залежить від профілю навчання, обраного учнем.

Програма основної школи реалізує змістові лінії хімічного компонента освітньої галузі «Природознавство»: хімічний елемент, речовина, хімічна реакція, методи наукового пізнання в хімії, хімія в житті суспільства. Зміст програми структуровано з урахуванням вікових особливостей учнів і часу, відведеного на вивчення предмета.

## Додаток Г. Генералізація навчальної діяльності учнів як умова підвищення її ефективності

(Бугайов О.І., Мартинюк М.Т.)

*Генералізація навчальної діяльності учнів як умова підвищення її ефективності // Радянська школа. – 1976. – №3. – С. 20–24)*

### Генералізація навчальної діяльності учнів як умова підвищення її ефективності

**О. І. БУГАЙОВ,**  
кандидат педагогічних наук  
(НДІ педагогіки УРСР),

**М. Т. МАРТИНЮК,**  
кандидат педагогічних наук  
(Уманський педагогічний інститут)

Однією з важливих умов поліпшення ефективності навчальної діяльності учнів є переростання її із зовні організованої у внутрішньо обумовлену. Практика показує, що в який би об'єктивний стан не потрапляв учень у процесі навчання, які б не ставилися до нього вимоги, аж поки виконання цих вимог не сприймаються самим школярем, до того часу вони не виступають фактором його дії. На цьому наголошується в багатьох працях радянських психологів (І, 198). Ці умови можуть бути створені такою організацією навчальної роботи з учнями, при якій перехід від засвоєння однієї частини навчального матеріалу до іншої є логічно обумовленим, коли ця логіка зрозуміла їм і, головне, сприйнята ними, коли перехід від одного виду діяльності до іншого здійснюється учнями охоче, планомірно. Суть цієї організації полягає в підпо-

рядкуванні процесу вивчення окремих питань, зокрема фізики, певному загальному принципу — генералізації<sup>1</sup> навчальної діяльності учнів.

В методичних розробках підкреслюється, що розкриття учням «механізму» отримання знань у науці, вивчення не тільки готового поняття, а й самого процесу його утворення є умовою підвищення наукового рівня викладання фізики. Ефективність навчального процесу з цього предмета залежить і від створення перед учнями «перспективних ліній» (2) та ін. Так, вивчення типів взаємодій, основних відомостей про елементарні частинки може бути корисною синтезуючою «перспективною лінією» роботи вчителя щодо систематизації уявлень учнів про навколишній світ. Головними точками цієї лінії є поняття: сили, передачі енергії, взаємодії і взаємоперетворюваності елементарних частинок. При цьому всі ці поняття можна трактувати з єдиних позицій. Дійсно, всі основні закони фізики прямо чи опосередковано пов'язані з категорією «взаємодія». Взаємодія матеріальних об'єктів так само невичерпна за своїми властивостями і проявами, як і рухома матерія. Незважаючи на величезну різноманітність дій тіл одне на одного, які зрештою зводяться до взаємодії елементарних частинок, в природі, за сучасними уявленнями, є лише чотири типи взаємодії, що проявляються і в нескінченних просторах Всесвіту, і на нашій планеті, і в будь-якій частині речовини, і в живих організмах, атомах і ядрах. У порядку спадання інтенсивності цих взаємодій їх класифікують: сильна або ядерна, електромагнітна, слабка, гравітаційна. З категорією «взаємодія» тісно пов'язані поняття сили і поля.

Логічний перехід від виконання одного навчального завдання до іншого сприяє розвитку пізнавальних здібностей учнів, активізації їх діяльності. Це можна проілюструвати на такому прикладі: за даними психологів число окремих слів, засвоєваних без встановлення логічних зв'язків між ними, виявляється в 22 рази менше, ніж число слів, з'єднаних одне з одним за змістом (3, 125). Створення учням можливостей для планування своєї навчальної діяльності пов'язане, на наш погляд, з системністю і сформованим стилем роботи вчителя. Це ж можна сказати і про плани усної відповіді учня, які аналогічні з «планами загального характеру» для роботи з підручником (4, 145).

Пропонована нами організація навчальної діяльності вигідна тим, що дає можливість оптимально узгодити мотиваційну, операційну і змістову сторони навчання, тобто більш повно враховувати закономірності й особливості психічного розвитку учня, навчального процесу і, зокрема, специфіку фізики як науки.

Зміст генералізації навчальної діяльності можна показати на прикладі засвоєння учнями поняття фізичної величини. Фізичним величинам, що відображають якісні особливості явищ природи, належить важливе місце серед інших понять, які складають шкільний курс фізики. Аналіз змісту поняття «фізична величина» (5), його структурних елементів (4, 144) і способу введення цього поняття в курс фізики шостого класу дає можливість виділити послідовність дій при вивченні кожної з фізичних величин. Цією послідовністю передбачається: 1. Встановлення властивості фізичного тіла або явища; 2. Введення фізичної величини як міри тієї чи іншої властивості; 3. Позначення фізичної величини; 4. Встановлення кількісної залежності певної фізичної величини від інших; 5. Словесне означення фізичної величини; 6. Вибір одиниці фізичної величини як передумови знаходження її значення; 7. З'ясування способів визначення фізичної величини; 8. Розгляд приладу, з допомогою якого вимірюють цю величину.

<sup>1</sup> Генералізація — підпорядкування окремих явищ загальному принципіві.— «Словник іншомовних слів», К., Головна редакція УРЕ АН УРСР, 1975, с. 150.



Здійснення такого підходу починають з VI класу. При вивченні розділу «Фізичні величини. Одиниці вимірювання фізичних величин» учні з'ясовують, що, розглядаючи будь-які тіла чи явища, можна знайти відмінність між ними. Зазначають, що те, чим одне тіло (явище) відрізняється від іншого, називається якістю, або властивістю. Цей висновок записують у таблицю<sup>2</sup>, скласти яку було задано на попередньому уроці.

Далі важливо на прикладі показати, що тіла й речовини відрізняються одне від одного своїми властивостями. Так, тіло має певні розміри, температуру, твердість тощо. Щоб охарактеризувати ступінь нагрітості його, кажуть: воно холодне, тепле, гаряче. Для характеристики теплового стану в фізиці вводять таку величину як температура і вимірюють її в градусах.

Корисним у послідовному початковому формуванні поняття фізичної величини є методичний прийом, заснований на тому, що наочні уявлення про колір є в основному якісними і тому описуються в підкреслено якісній формі. Разом з тим, білий колір чи біла поверхня — цілком об'єктивно визначені поняття, що відповідають відсутності помітного поглинання. Порівнюючи аркуші паперу однакових розмірів, спочатку два (білий і пофарбований чорною тушшю), а потім три (два попередніх і третій, пофарбований сажею), з'ясовують: білий колір — властивість першого аркуша, а чорний — другого і третього. Отже, за властивістю «чорний колір» два останні аркуші можна відрізнити від першого. Учням пропонують порівняти цю властивість тіл і ставлять запитання: «Чи можна сказати, наскільки третій аркуш чорніший від другого?». Виявляється, ні. «Про таку властивість, — пояснює вчитель, — ми поки що можемо говорити лише словами «більше — менше». Наскільки більше чи менше, — сказати не можемо». Потім він пропонує встановити властивість двох інших фізичних тіл (учнівських лінійок різних розмірів) і аналогічно з'ясувати розміри цих тіл, які в даному випадку є їх властивостями. Шукаючи відповіді на запитання «Чи можна в цьому випадку говорити, наскільки властивість (розмір) одного тіла більша за властивість іншого?», учні доходять висновку про потребу виміряти довжину (ширину, висоту) тіла. «Отже, — зауважує вчитель, — знаючи довжину тіла, можемо точніше говорити про таку властивість як розмір. Розмір — одна з властивостей фізичного тіла, а довжина, яку можна виміряти, — фізична величина». Останній приклад показує, що в фізиці для того, щоб точніше говорити про цю властивість тіл, користуються фізичними величинами. Це твердження також записують у таблицю.

На інших етапах роботи з'ясовують, що значить виміряти фізичну величину і які треба вибирати одиниці для вимірювання. Висновок заносять до таблиці. Таким чином, в таблиці зроблено три записи. Проаналізувавши їх, приступають до розгляду поняття «розмір тіла» і дані заносять до таблиці. Потім у таблицю записують інші величини, що характеризують розмір тіла (площу і об'єм).

Виконавши це, зазначають, що далі учні самі постійно вестимуть записи (див. таблицю), проводячи аналогічні міркування.

Таких же міркувань дотримуються й при введенні фізичних величин на наступних уроках. Як показує досвід, проведення цього при вивченні часу, температури, шляху сприяє виробленню в учнів «алгоритму

<sup>2</sup> Завдання скласти таблиці і повний інструктаж з приводу цього дають на першому уроці фізики. Для таблиці відводять 15 сторінок загального зошита, який учень веде з VI до VIII класу. Ведення таблиці передусім сприяє успішній реалізації єдиного підходу протягом тривалого часу.

дій»<sup>3</sup> при засвоєнні фізичних величин. З допомогою таких міркувань вводять поняття швидкості рівномірного руху (порівнюючи два рівномірні рухи), а потім поняття середньої швидкості нерівномірного руху, виконуючи відповідні записи в таблиці.

Таблиця (фрагмент)

Властивості тіл (явищ)	Що характеризує фізичну величину	Позначення і основна формула, за якою визначається фізична величина	Одиниці вимірювання	
			основні	неосновні
1	2	3	4	5
Те, чим одне тіло (явище) відрізняється від іншого, називається його якістю або властивістю.	Щоб якомога точніше характеризувати цю властивість, у фізиці вводять фізичні величини.		Щоб виміряти фізичну величину, треба порівняти її з такою самою фізичною величиною, взятою за одиницю.	
Розміри тіл.	1. Довжина (ширина, висота). 2. Площа. 3. Об'єм.		1 м	1 см та ін.
			1 м <sup>2</sup>	1 см <sup>2</sup> , 1 дм <sup>2</sup> , 1 га та ін.
			1 м <sup>3</sup>	1 см <sup>3</sup> , 1 л та ін.
Послідовність і тривалість дій.	4. Час.		1 сек.	1 год., 1 доба та ін.

Додержання виробленого «алгоритму дій» дає змогу широко використовувати логічні операції при засвоєнні фізичних величин, зумовлює логічний перехід від вивчення однієї частини навчального матеріалу до іншої і забезпечує розуміння учнями логіки такого викладу, сприяє виробленню в них навичок мислити у відповідності з нею, озброює їх способом засвоєння певного кола фізичних понять, допомагає планувати навчальну роботу тощо.

Розглянемо це на прикладах. 1. Тема уроку «Маса тіла. Одиниці вимірювання маси». Порівнюючи результати взаємодії спочатку двох візків однакової маси, а потім двох рівної, вводять поняття фізичної величини (маси), з допомогою якої характеризують властивість тіла набувати певної швидкості при взаємодії з іншим тілом. Учні роблять відповідні записи в першій і другій колонках таблиці. Після цього виникає потреба у введенні одиниць вимірювання маси, що й пропонують учням зробити самостійно, прочитавши відповідний параграф підручника. Після цього заповнюють четверту і п'яту колонки таблиці.

В цьому випадку «алгоритм дії» зумовив потребу логічного переходу до вивчення нового елемента знань (одиниць вимірювання маси), дав можливість організувати вивчення нового матеріалу методом самостійної роботи учнів з підручником, ввести буквене позначення маси.

2. На наступному уроці (тема «Густина речовини») в процесі бесіди з'ясовується, що маса одиниці об'єму різних речовин — різна, отже, виникає потреба охарактеризувати цю властивість, тобто ввести нову, відповідну цьому фізичну величину. Учні пропонують зробити це са-

<sup>3</sup> Тут під «алгоритмом дій» ми розуміємо внутрішньо вмотивовану послідовність дій учня.

мостійно, користуючись підручником. Практика показує, що вони успішно виконують таку роботу, самостійно ознайомлюються з тим, які є одиниці вимірювання густини, якою формулою слід користуватися при знаходженні густини, й відповідні записи заносять до таблиці з поясненням, що це потрібно для повного з'ясування поняття «густина речовини». Учитель систематизує самостійно набуті знання учнів і планує роботу в класі для озброєння їх умінням користуватися таблицями густини.

Таким чином, при вивченні густини речовини реалізовано не лише логічний перехід від з'ясування властивості до введення фізичної величини, а й організовано самостійні пошуки учнів, у процесі яких вони ставлять запитання і шукають відповіді на них (до цього вони вже підготовлені).

3. Тема уроку «Тиск». Учням пропонують виконати дослід, щоб з'ясувати, від чого ще, крім величини й точки прикладання сили, залежить результат дії сили тиску (матеріали для дослідів: цвях, насаджений на корок, аркуш цупкого паперу або картону). Учні самостійно встановлюють якість і чекають, коли вчитель розповість, яка фізична величина її характеризує, після чого складають формулу, за якою її визначають.

З розглянутих прикладів видно, що діяльність учнів по вивченню кожної із фізичних величин підпорядковується єдиному принципу, тобто генералізації. Певним загальним принципам можна підпорядкувати і вивчення учнями фізичних теорій, приладів і технічних пристроїв тощо. Досвід проведення такої роботи свідчить про помітне поліпшення якості знань учнів (наприклад, число засвоєння ними елементів знань про кожен з фізичних величин значно більше в експериментальних школах, ніж у контрольних), успішне формування практичних навичок і вмінь школярів, розвиток їх логічного мислення, стимуляцію стійкого позитивного ставлення й пізнавального інтересу дітей до вивчення шкільного курсу фізики та ін.

Отже, генералізація навчальної діяльності учнів сприяє одночасному розв'язанню пізнавальних, освітніх і виховних знань, веде до підвищення ефективності навчального процесу в школі.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Божович Л. И. Изучение личности школьника и проблемы воспитания. В кн.: Психологическая наука в СССР, т. 2, М., Изд-во АПН РСФСР, 1960.
2. Бугайов О. І., Гончаренко С. У. Підвищувати науковий і ідейно-політичний рівень викладання фізики. У зб.: «Викладання фізики за новими програмами», К., «Радянська школа», 1973.
3. Иванов П. И. Психология, Учпедгиз, М., 1956.
4. Методика преподавания физики в 6—7 классах средней школы. Под ред. Орехова В. П. и Усовой А. В., изд. 2-е, М., «Просвещение», 1972.
5. Метрология. Термины и определения. ГОСТ 16263—70, М., 1972.

## Додаток Г. Формування наукових понять

(У перекладі з російської:

*Основы методики преподавания физики в средней школе / Под ред. А.В. Перышкина, В.Г. Разумовского, Ф.А. Фабриканта / М.: Просвещение, 1984 - С. 207–219)*

Формування в учнів понять – складний і тривалий процес, в якому учні поступово наближаються до все більш повного оволодіння змістом понять. У цьому процесі, як і в науковому пізнанні, відбувається розвиток понять – їх збагачення, встановлення все нових зв'язків даного поняття з іншими. Це розвиток носить складний діалектичний характер.

Джерелами понять є: 1) життєвий досвід учнів, їх повсякденні спостереження і виникають на їх основі уявлення; 2) цілеспрямоване формування понять в процесі вивчення основ наук під керівництвом вчителя; 3) формування понять в результаті вивчення інших предметів; 4) стихійне формування понять в результаті читання науково-популярної літератури, перегляду фільмів, передач по радіо і телебаченню, впливу інших джерел інформації.

Всі ці джерела необхідно враховувати при цілеспрямованому формуванні понять, щоб використовувати вже наявні знання і попередити виникнення помилок в засвоєнні понять. Вчителю особливо важливо знати «донаукові» уявлення учнів, які утворюються до вивчення основ наук, на основі життєвого досвіду, повсякденних спостережень. Вони грають двояку роль у формуванні понять. Якщо «донаукові» уявлення знаходяться в суперечності з змістом наукових понять (не адекватні їм) і якщо вчитель на це вчасно не звернув уваги, вони (донаукові уявлення) будуть гальмувати процес формування в учнів наукових понять. Якщо ж «донаукові» уявлення не суперечать науковим уявленням, на них слід спиратися при формуванні відповідних понять.

У засвоєнні учнями наукових понять спостерігаються такі типові помилки:

1) учні оперують термінами, які позначають поняття, а розкрити зміст поняття (вказати його істотні ознаки), відокремити істотні ознаки від несуттєвих не можуть;

2) не розрізняють видові ознаки понять, що належать до спільного роду, наприклад ознаки внутрішньої енергії з ознаками механічної енергії, ознаки кінетичної енергії з ознаками потенційної енергії (результат слабкої диференціації понять);

3) погано засвоюють зв'язки і відносини між поняттями (перш за все відносини підпорядкування і підрядності);

4) не вміють класифікувати поняття, проявляють беспорядність у виборі істотних ознак, які можна було б покласти в основу класифікації.

Наявність зазначених недоліків в засвоєнні понять призводить до того, що учні не можуть оперувати поняттями, застосовувати їх у вирішенні різного роду навчальних і практичних завдань.

Однією з основних причин виникнення зазначених недоліків в засвоєнні учнями понятті є незнання вчителем особливостей процесу засвоєння понять, способів їх формування, умов, що сприяють їх засвоєнню учнями, і закономірностей, яким підкоряється цей процес. Іноді вчителі вважають, що достатньо сформулювати визначення поняття, щоб учні засвоїли його і навчилися застосовувати на практиці. Однак визначення поняття являє собою лише один з початкових етапів його формування, що закінчується утворенням абстрактного поняття. Далі йде процес розвитку поняття, що представляє поступове засвоєння змісту та обсягу поняття, його зв'язків і відносин з іншими поняттями.

Оволодіння поняттями поряд з цим передбачає формування в учнів уміння оперувати поняттями, застосовувати їх до вирішення навчально-пізнавальних і практичних завдань. Тому можна стверджувати, що цей процес передбачає активну розумову діяльність учнів.

Для теорії і практики навчання має важливе значення вивчення основних шляхів формування понять, визначення принципів відбору оптимального для кожного конкретного випадку способу формування, особливостей засвоєння понять учнями різних вікових груп.

Освіта понять у учнів може здійснюватися різними способами. Спосіб формування того чи іншого поняття, послідовність чергування етапів формування визначаються в залежності від змісту формованого поняття, рівня загального розвитку учнів, їх попереднього досвіду і обсягу знань. В одних випадках формування поняття може (і повинно) починатися з аналізу фактів і явищ, відомих учням з їх повсякденного досвіду. Так, наприклад, це відбувається при формуванні понять «тиск», «механічна робота», «потужність» в 7 класі. При формуванні понять, які не мають опори в життєвому досвіді учнів, необхідна організація спостережень за явищами, що демонструються вчителем або відтвореними самими учнями. Так відбувається формування цілого ряду понять на першому етапі вивчення фізики, наприклад понять про дифузії, конвекції, електромагнітної індукції. Демонстраційні й лабораторні досліди з подальшим аналізом даних дослідів необхідні також при формуванні понять, що виражають складні властивості об'єктів і величин, їх характеризують, наприклад при формуванні понять «сила струму», «напруга», «опір».

Розглянуті способи передбачають формування понять з чуттєво-конкретного сприйняття, наприклад, зі спостереження дослідів. Дані дослідів аналізуються; при цьому виділяються загальні істотні ознаки, відкидаються несуттєві. Так відбувається абстрагування. Цей процес Обачним завершується

словесним визначенням поняття, які синтезують в собі його істотні ознаки. Цей процес становить зміст *першого етапу у формуванні поняття*. Сутність його полягає в русі від чуттєво-конкретного сприйняття до абстрактного мислення.

Змістом *другого етапу* у формуванні поняття є рух від абстрактного до конкретного, до загального в мисленні. При цьому збагачується зміст поняття, уточнюється його обсяг, все повніше розкриваються зв'язки і відносини з іншими поняттями. Так, наприклад, відбувається розвиток поняття «атом»: від уявлення про атом як найменшої частинки речовини, що входить до складу молекул, до поняття про атом, що має складну структуру, що складається з позитивно зарядженого, ядра і електронної оболонки, сумарний негативний заряд якої по абсолютним значенням дорівнює сумарному позитивному заряду ядра. У міру вивчення курсів фізики та хімії поняття «атом» «обростає» системою інших понять, які характеризують властивості атома. Це відноситься і до понять «речовина», «електрон», «енергія», «рух» тощо.

При формуванні ряду понять опора на конкретно-чуттєве сприйняття у вузькому сенсі розуміння цього слова неможлива. Такі, наприклад, поняття «атом», «електрон», «протон», «нейтрон». У таких випадках оволодіння поняттям визначеним шляхом. Воно починається з постановки проблеми і опису класичних дослідів, результати яких привели вчених до висновку про недостатності наявних знань для пояснення нових фактів, про необхідність введення нових понять, що адекватно описують їх.

У деяких випадках на першому етапі вивчення предмета самі досліді не розглядаються внаслідок їх складності, учнів знайомлять лише з результатами дослідів і висновками, які впливають з них.

На другому ступені вивчення фізики формування багатьох узагальнюючих понять може бути розпочато з визначень, наприклад, понять «матерія», «рух», «енергія». Але це не означає, що в освіті цих понять зовсім був відсутній етап конкретно-чуттєвого сприйняття. Воно мало місце при вивченні фізики в VI-VII класах, в повсякденних спостереженнях. Наявні факти до моменту формування узагальнюючих понять вже перероблені в свідомості учнів і узагальнені.

Так, при формуванні узагальненого поняття «рух» ми спираємося на знання учнів про різні види руху: механічного, теплового, електричного, польової форми руху матерії тощо. Факти, що лежать в основі цих понять, якимось чином були накопичені раніше – шляхом безпосереднього спостереження або за допомогою приладів. На основі анали за особливостей різних видів руху формується більш загальне поняття «рух» як зміна взагалі, що відбувається з матеріальними об'єктами, як спосіб існування матерії, як атрибут матерії.

Аналіз змісту формованих у закладі загальної середньої освіти в учнів фізичних понять призводить до висновку, що в навчальному процесі повинні

застосовуватися різні способи формування понять в залежності від змісту понять, рівня розвитку мислення учнів, запасу їх знань, отриманих на попередніх етапах навчання. Основними з них є два:

*перший*, – формування відбувається поетапно – від чуттєво-конкретного до абстрактного і від абстрактного до конкретного, загального (починається з узагальнення першого порядку і завершується узагальненням другого порядку);

*другий*, – формування поняття відразу починається з його визначення, а потім вже здійснюється його конкретизація і узагальнення.

Перший спосіб є основним на першому ступені навчання фізики, коли здійснюється формування початкових понять, спираючись на які пізніше можна буде формувати більш складні поняття.

У старших класах, коли в учнів уже є запас первинних знань з предмету і досить розвинене абстрактне мислення, другий шлях формування поняття може стати переважаючим.

Однак, яким би шляхом не здійснювалося формування поняття, завершальним етапом в його розвитку має бути рух від абстрактного до конкретного, загального.

Успішне засвоєння понять учнями на першому концентрі вивчення фізики досягається за умови, коли в процес формування включаються такі навчально-пізнавальні «процедури» (етапи):

1) виділення істотних ознак поняття на основі спостережень за досліджуваними об'єктами, роботи з підручником, аналізу графіків, формул, фотографій, виконаних в наукових лабораторіях;

2) синтезування істотних ознак у визначенні поняття;

3) уточнення ознак поняття за допомогою виконання спеціально підібраних вправ по виокремленню несуттєвих ознак класу, відділенню істотних ознак від несуттєвих;

4) відмежування даного поняття від раніше вивчалися за допомогою виконання вправ в порівнянні ознак подібних понять, виявлення загального та особливого;

5) встановлення зв'язків і відносин даного поняття з іншими поняттями;

6) застосування поняття в рішенні навчально-пізнавальних і практичних завдань, в тому числі завдань творчого характеру, в результаті чого відбувається подальше уточнення ознак понять, диференціювання їх (відмежування) і конкретизація;

7) класифікація понять і їх систематизація. Можлива зміна послідовності деяких етапів, наприклад 6 і 7. Нерідко деякі з етапів, наприклад 5 і 7, можуть протікати одночасно; іноді їх важко раз межувати в часі, але жоден з них не може

бути виключений з процесу формування понять. Виняток одного з етапів веде до виникнення помилок (недоліків) у засвоєнні понять.

Виявлені психологами (Н. А. Менчинська) помилки в засвоєнні понять, елементний аналіз, внутрішньо розумова, між розумова генералізація є, як правило, результатом того, що один із зазначених етапів в процесі формування поняття опускається зовсім або в достатній мірі не відпрацьовується в процесі виконання спеціальних видів вправ.

Проведені дослідження показали, що найчастіше при формуванні понять опускаються етапи 3, 4, 5 і 7. Дуже часто після визначення поняття відразу переходять до вирішення завдань щодо застосування поняття. Учні при цьому часто не усвідомлено оперують термінами, які позначають поняття, або формулами, що виражають зв'язок між ними. Це призводить до серйозних ускладнень у вирішенні завдань, часом – до грубих помилок в оперуванні поняттями.

У засвоєнні понять учнями велику роль відіграють різного роду вправи, які активізують увагу і мислення учнів, їх пізнавальну діяльність. Без активної пізнавальної діяльності поняття не може бути засвоєно учнями. Вони можуть запам'ятати назву терміна, формальне визначення поняття, навчатися застосовувати його в рішенні елементарних завдань, але поняття не буде належним чином диференціювати від інших понять, подібних до нього з яких-небудь несуттєвими ознаками або звучанню (наприклад, теплопередача і теплопровідність), що не будуть засвоєні його різноманітні зв'язки і відносини. Внаслідок цього учень виявляється не в змозі оперувати поняттям у вирішенні завдань творчого характеру, в різноманітних ситуаціях.

Психолого-педагогічний аналіз процесу засвоєння понять учнями призводить до висновку про необхідність організації їх активної розумової діяльності на всіх етапах оволодіння поняттями. Останнє може бути здійснено за допомогою спеціально розробленої системи самостійних робіт. Ця система повинна відповідати таким вимогам:

1. Забезпечувати активну розумову діяльність учнів на всіх етапах формування понять.

2. Сприяти вирішенню основних дидактичних завдань: придбання учнями глибоких і міцних знань основ науки, формуванню у них вміння самостійно здобувати знання і застосовувати їх на практиці.

3. Задовольняти основним принципам радянської дидактики, і перш за все принципам науковості і доступності, свідомості, зв'язку теорії з практикою.

4. Вхідні в систему роботи повинні бути різноманітні за дидактичною метою і змістом, виконання їх Долино забезпечувати формування в учнів



різноманітних навчань і навичок політехнічного характеру, вихованню активності і самостійності як рис особистості.

5. Система повинна бути єдиною для класних і домашніх самостійних робіт, забезпечуючи наступність у формуванні понять і у виробленні умінь оперувати ними в рішенні пізнавальних і практичних завдань.

6. Вона повинна включати завдання в порівнянні понять, виявлення їх загального й особливого, виявлення та закріплення зв'язків і відносин між ними.

Всі самостійні роботи в контексті їх ролі у формуванні понять можна розділити на наступні види:

1. Первинне знайомство з класом об'єктів, поняття про які формується з метою виділення загальних істотних ознак (спостереження за дослідами, що демонструються вчителем, робота з роздатковим матеріалом, побудова та аналіз графіків, робота з підручником).

2. Уточнення істотних ознак поняття (робота з текстом підручника після пояснення матеріалу вчителем і демонстрації дослідів, постановка нових дослідів, вправи по зміні несуттєвих ознак поняття).

3. Диференціація (відмежування) понять (порівняння і зіставлення ознак знову формованого поняття з ознаками раніше засвоєних понять).

4. Встановлення зв'язків і відносин даного поняття з іншими поняттями (експеримент, побудова та аналіз графіків, аналіз формул, отриманих в результаті обробки експериментальних даних).

5. Класифікація понять (складання класифікаційних схем і таблиць).

6. Конкретизація понять (робота з таблицями, роздатковим матеріалом, збір матеріалів для колекцій, аналіз прикладів з повсякденного досвіду і т. Д.).

7. Вироблення умінь оперувати поняттям, застосовувати його при вирішенні різного роду навчальних завдань, в тому числі завдань творчого характеру.

Кожен з перелічених видів самостійних робіт грає цілком певну роль у формуванні понять.

## Додаток Д. Умови успішного формування в учнів наукових понять

(Усова А.В. Условия успешного формирования у учащихся научных понятий. —

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/usloviya-uspeshnogo-formirovaniya-u-uchaschihsya-nauchnyh-ponyatiy/viewer> (дата звернення: 14.01.2020))

### УСЛОВИЯ УСПЕШНОГО ФОРМИРОВАНИЯ У УЧАЩИХСЯ НАУЧНЫХ ПОНЯТИЙ

**А.В. Усова,**  
доктор педагогических наук, профессор Челябинского государственного педагогического университета, заведующая кафедрой теории и методики обучения физике, академик РАО

Одной из важнейших задач, которые призвана решать школа, является обеспечение усвоения школьниками системы знаний основ наук. Основные компоненты системы научных знаний: научные факты, понятия, законы, теории, методы исследований, научная картина мира.

Центральным ядром этой системы являются научные понятия. Между новым понятием и ранее используемыми в науке понятиями в смежной научной области устанавливаются закономерные связи. Любой закон выражает связь между понятиями соответствующей области знания. Без усвоения понятий не может быть сознательного усвоения законов и теорий, что играет важную роль в формировании научной картины мира, научного мировоззрения, а также в решении разнообразных воспитательных задач.

Все это приводит к выводу о важности проблемы формирования научных понятий у учащихся школ и студентов вузов.

Чтобы сознательно управлять процессом формирования понятий, надо знать его основные особенности, закономерности, которым он подчиняется, но, к сожалению, учебными планами педагогических вузов не предусмотрены курсы, которые знакомили бы будущего учителя с теоретическими основами формирования понятий. Получается парадокс: учитель должен формировать понятия, не зная особенностей и закономерностей процесса усвоения их учащимися.

Приступая к формированию того или иного понятия, учитель часто не знает ни требований, которым должно удовлетворять усвоение нового для учащихся понятия к моменту окончания основной и средней школы, ни исходной понятийной базы, которая должна быть у учащихся для успешного усвоения понятия, ни основных этапов развития понятия, ни оптимального способа его формирования. Чаще всего учитель придерживается той последовательности, которая реализована в учебнике или в учебных пособиях. Поэтому на формирование понятий расходуется очень много времени.

В данной статье поставлена задача раскрыть основные педагогические условия, реализация которых в процессе обучения способствует успешному усвоению учащимися формируемых у них понятий. Проведенные исследования и опыт работы позволяют выделить следующие условия:

1. Знание учителем содержания формируемого понятия в современной науке, его место и роль в системе научных понятий данной области знания.

2. Понимание значения формирования данного понятия у учащихся (образовательное, воспитательное, мировоззренческое).

3. Знание верхнего уровня усвоения понятия к моменту окончания школы (или к моменту завершения изучения данного предмета), основных требований, которым должно удовлетворять усвоение понятия учащимися.

4. Определение основных этапов формирования понятия – «узловых точек» обогащения содержания понятия, ознакомления учащихся с новыми связями понятия с другими понятиями, расширения объема понятия.

5. Четкое определение понятийной базы, на которую должно опираться введение формируемого понятия.

6. Воспроизведение в памяти учащихся содержания этих понятий. Например, для усвоения понятия «работа» необходимо повторение понятий «сила» и «перемещение»; для усвоения понятия «ускорение» необходимо повторение понятий «скорость», «время», «изменение скорости в единицу времени».

7. Определение требований к усвоению понятия на каждом этапе его формирования: какие существенные признаки понятия должны быть раскрыты, в какой мере должен быть раскрыт объем понятия.

8. Определение жизненного опыта учащихся, их «донаучных» представлений, на которые можно опираться при формировании данного понятия, если они не находятся в противоречии с содержанием формируемого понятия.

9. Выявление «донаучных» представлений, которые находятся в противоречии с содержанием формируемого понятия, раскрытие перед учащимися научной несостоятельности этих представлений.

10. Знание типичных ошибок в усвоении понятия, причины их возникновения и путей предупреждения этих ошибок при формировании данного понятия.

11. Выявление способов мотивированного введения понятия на основе анализа новых научных фактов, которые не могут быть объяснены с помощью ранее усвоенных понятий и законов; создание проблемных ситуаций, анализ которых приводит учащихся к выводу о недостаточности имеющейся понятийной базы для их объяснения и необходимости введения нового понятия.

12. Определение оптимального способа введения нового понятия:

- а) на основе теоретического анализа новых научных фактов;
- б) на основе демонстрационного эксперимента;
- в) на основе решения задач практического характера;
- г) на основе создания проблемных ситуаций.

13. Ознакомление учащихся с правилами определения понятий. Наиболее распространенным способом определения понятий в естественных науках является определение через ближайший род и видовое отличие. Но имеются и другие способы определения, например, в генетическом определении дается указание способа построения объекта, понятие о котором дается.

Такие определения распространены в геометрии. Например: окружность – множество точек плоскости, равноудаленных от точки, называемой центром окружности. Или: треугольник – геометрическая фигура, со-

стоящая из трех замкнутых прямолинейных отрезков, называемых сторонами треугольника; прямоугольный треугольник – треугольник, один из углов которого равен  $90^{\circ}$ .

Имеются случаи, когда дать краткое определение объекта, понятие о котором формируется, невозможно. Примерами таких понятий являются: металлы, полупроводники. В таких случаях дается характеристика объекта.

Приведем примеры содержания определения через ближайший род и видовое отличие.

Структура примеров определения понятий через ближайший род и видовое отличие

№ п/п	Определяемое понятие	Определяющее понятие	
		Ближайший род	Видовое отличие
1.	Двигатель	Машина	Преобразующая какой-либо вид энергии в механическую
2.	Электрический двигатель	Двигатель	Преобразующий электрическую энергию в механическую
3.	Вещество	Структурная форма материи	Состоящие из частиц, масса покоя которых не равна нулю
4.	Динамометр	Прибор	Для измерения силы
5.	Пружинный динамометр	Динамометр	Главной частью которого является проградуированная пружина

Вместе с тем учитель должен знать, что не всегда на начальном этапе формирования понятия можно дать его определение через ближайший род и видовое отличие. Например, в 7-м классе невозможно дать определение понятию «энергия» как *общей меры движения материи при всех его превращениях из одного вида в другой*. Такое определение можно дать только в 10-м классе, после того как учащиеся познакомятся с различными видами движения и их превращениями. Поэтому в 7-м классе вместо определения дается **указание**: «О телах, способных совершать работу, говорят, что они обладают энергией».

14. Введенное понятие должно «работать» при изучении последующего материала, то есть должно использоваться в процессе изучения при формировании новых понятий, в процессе решения задач.

Эта проблема решается построением учебных программ. В практике построения программ по физике в нашей отечественной школе имели место случаи, когда понятия вводились преждевременно, без необходимости и возможности их использования в последующем учебном процессе. Так, например, в течение многих лет в самом начале изучения курса физики в 7 классе (ранее в 6-м классе) изучалась молекулярно-кинетическая теория, давалось понятие о молекулах и атомах, а затем в течение 23 уроков изучалась механика, в которой понятие о строении вещества не работало. В новой программе этот недостаток устранен, но возник новый недостаток: понятие о строении вещества отнесено в курсе физики 8-го класса. При этом не учтена потребность в знаниях о молекулах и атомах в курсе 7-го классов.

15. При определении времени введения понятия необходимо учитывать связь с другими предметами. Так, например, вводить в физике формулы и графики

нельзя до введения понятий «функция» и «функциональная зависимость величин» на уроках математики. Нельзя изучать химию до изучения молекулярно-кинетической теории строения вещества, до введения понятий о молекулах и атомах в курсе физики.

Учебный план и программы смежных дисциплин должны обеспечивать преемственность в формировании понятий, создавать условия для непрерывного их развития. Для этого необходимо, чтобы предмет, предшествующий данному предмету, создавал необходимую понятийную базу для формирования понятий данного предмета. Так, в учебных планах предусмотрено опережающее физику изучение математики.

К сожалению, это требование не выполняется применительно к изучению предметов естественного цикла: физики, химии, биологии. Согласно соответствующим учебным планам их изучение начинается с биологии в 6-м классе, в 7-м начинается изучение физики и только в 8-м – изучение химии. Следствием этого является то, что снижается научный уровень курса биологии. При изучении ботаники не представляется возможным рассмотрение физико-химических процессов, протекающих в растениях, а также влияние внешних факторов, процессов, протекающих в среде обитания (температуры, влажности, электрического и магнитного полей, солнечного излучения, радиоактивных излучений, состава почвы, химических элементов, содержание которых в почве необходимо для развития растений). Жизнь растения рассматривается в вакууме, «под хрустальным колпаком». Автором разработана новая концепция изучения предметов естественного цикла, опирающаяся на идею опережающего изучения физики (начиная с 5-го класса) и химии (начиная с 6-го класса).

Эксперимент по отработке и проверке этой концепции осуществляется в школах № 99 и 124 г. Челябинска.

16. Еще одно важное условие эффективного формирования понятий – знание учителем основных критериев качества усвоения понятий. Это:

- полнота усвоенных учащимися содержания понятия,

определяемая соотношением:  $\bar{K} = \frac{\sum_{i=1}^n n_i}{n \cdot N}$ , где  $n$  – количество признаков понятия, подлежащих усвоению на данном этапе формирования понятия;  $n_i$  – количество признаков, усвоенных  $i$ -м учащимся;  $N$  – количество учащихся, участвующих в проверке качества усвоения понятия.

Для отдельного учащегося это будет отношение:

$$\bar{K}_i = \frac{n}{n_i};$$

- полнота усвоения количества связей данного понятия с другими понятиями:

$L = \frac{\sum_{i=1}^l l_i}{l \cdot N}$ , где  $l$  – количество связей, подлежащих усвоению на данном этапе формирования понятия;  $l_i$  – количество связей, усвоенных  $i$ -м учащимся;  $N$  – количество учащихся, участвующих в проверке качества усвоения понятия.

- Полнота усвоения объема понятия:

$\bar{O} = \frac{\sum_{i=1}^o o_i}{o \cdot N}$ , где  $\bar{O}$  – объем понятия, подлежащего усвоению на данном этапе формирования понятия.  $o_i$  – объем понятия, усвоенный  $i$ -м учащимся.

Например, для 7-го класса объем понятия «энергия» в курсе физики равен 2 (кинетическая и потенциальная энергия). В курсе химии объем понятия «химический элемент», подлежащий усвоению, равен 109.

17. Одним из важных условий повышения качества усвоения понятий является применение формируемых понятий в решении задач: а) по материалу изучаемой в данный момент темы; б) комплексных задач – задач по теме целого раздела (включая материал предшествующих тем); в) задач по всему курсу; г) задач, требующих комплексного применения знаний по данному предмету и смежным дисциплинам, например, по физике, химии и биологии.

В соответствии с этим определяются уровни усвоения понятия.

Нулевой уровень характеризуется тем, что ученик оперирует термином, обозначающим понятие, но не может дать верное его определение и отграничить существенные признаки понятия от несущественных.

Первый уровень – ученик может дать верное определение понятия, отграничить существенные признаки от несущественных, но не может отграничить данное понятие от смежных, сходных по каким-либо признакам понятий, например, понятий «вес тела» и «сила тяжести», «вес тела» и «масса тела», откуда ошибки в оперировании понятиями при решении задач.

Второй уровень – ученик дает верное определение понятия, верно отграничивает существенные признаки от несущественных, но понятие еще не обобщено, оно ограничено примерами, на которые опирался учитель при формировании понятия.

Третий (достаточно высокий) уровень – ученик дает верное определение понятия, верно отграничивает существенные признаки от несущественных, отграничивает данное понятие от других, сходных с ним по каким-либо признакам; понятие обобщено и это позволяет ученику оперировать понятием в решении широкого круга задач в рамках данного предмета.

Четвертый (высокий) уровень – характеризуется тем, что ученик дает верное определение понятия, усвоил полностью его объем, связи и отношения с другими понятиями курса, умеет оперировать понятием в решении широкого круга задач, в том числе задач межпредметного характера.

Говоря о роли задач в формировании понятия, мы придаем большое значение решению качественных и экспериментальных задач, сущность которых не заслоняется математическими операциями.

Успех деятельности педагога по формированию у учащихся научных понятий может быть обеспечен в процессе формирования понятий, если будут выполнены все перечисленные выше педагогические условия. И чем полнее они будут выполнены, тем более высокий уровень усвоения понятий будет достигнут.

#### Литература

1. Усова А.В. Формирования у школьников научных понятий в процессе обучения – М.: Педагогика, 1986.
2. Усова А.В. Психолого-дидактические основы формирования у учащихся научных понятий. – Челябинск, изд-во Челябинского государственного педагогического университета «Факел», 2000.

Навчальне видання

**ТЕОРЕТИЧНІ І ПРАКТИЧНІ ОСНОВИ  
ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТИ**

Навчально-методичний посібник для студентів закладів вищої освіти

(Ілюстративний матеріал до тексту надано  
з відкритих інформаційних джерел)

*Авторський колектив:*

**Михайло Тадейович Мартинюк  
Марина Вадимівна Декарчук  
Володимир Валерійович Миколайко  
Олександр Васильович Підгорний  
Ігор Анатолійович Ткаченко  
Валентин Іванович Хитрук**

Видається в авторській редакції

Підписано до друку 03.06.2020 р.  
Формат 60x84 1/16. Папір офс. Гарнітура Times. Друк цифр.  
Ум. друк. арк. 9,765. Обл.-вид. арк. 7,95  
Тираж 30 пр.

Інформація про видавця:  
АНФ ГРУП, ТОВ  
07400, Київська обл., м. Бровари, вул. Декабристів 46, к. 149  
тел.: + 38 04594 72120, + 38 050 953 21 39  
e-mail: anf-group@ukr.net  
anf-group.com.ua

Свідоцтво про внесення  
до Державного реєстру суб'єктів  
видавничої справи ДК № 4329 від 24.05.2012