

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет біології, географії та екології
Кафедра біології людини та імунології

Кваліфікаційної робота магістра
**РОЗВИТОК КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ НА УРОКАХ
БІОЛОГІЇ З ТЕМИ “ІМУННА СИСТЕМА”**

Виконав: студент 05-212М групи
Спеціальності 014 середня освіта
Спеціалізації 014.05 Біологія та здоров’я людини
Савченко Олександр Васильович
Керівник доцент, кандидат біологічних наук
Бесчасний Сергій Павлович

Зміст

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. Теоретичні засади розвитку ключових компетентностей у навчанні біології

1.1 Поняття “ключові компетентності” у сучасній педагогіці та їх структура

1.2 Роль біології у формуванні ключових компетентностей учнів

1.3 Освітній потенціал теми “Імунна система” у контексті компетентнісного навчання

РОЗДІЛ 2. Методика розвитку ключових компетентностей учнів у процесі вивчення теми “Імунна система”

2.1 Психолого-педагогічні особливості засвоєння теми “Імунна система” учнями старшої школи

2.2 Методичні підходи до викладання теми “Імунна система” у старшій школі

2.3 Розробка системи навчальних завдань і вправ для уроків з теми “Імунна система”

2.4 Взаємозв'язок ключових компетентностей у процесі вивчення теми «Імунна система»

РОЗДІЛ 3. Критерії та показники сформованості ключових компетентностей учнів

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ВСТУП

Відповідно до європейських стандартів та Концепції Нової української школи, сучасна освіта в Україні ґрунтується на компетентнісному підході. Це означає, що освітній процес мусить не лише забезпечити учнів знаннями, а й сформувати їхні вміння застосовувати ці знання на практиці. Основний акцент зміщується на розвиток критичного мислення, навичок саморозвитку та відповідального прийняття рішень у будь-якій життєвій ситуації

Біологія, як навчальна дисципліна, має унікальний потенціал для розвитку ключових компетентностей, у зв'язку з тим що безпосередньо пов'язана з життям людини, її здоров'ям та взаємодією із навколишнім середовищем.

Саме це і зумовило вибір *теми* кваліфікаційної роботи “Розвиток ключових компетентностей на уроках біології з теми “Імунна система”.

Мета роботи: дослідити та обґрунтувати педагогічні умови розвитку ключових компетентностей учнів на уроках біології під час вивчення теми “Імунна система”, розробити методичні підходи та практичні завдання, спрямовані на формування пізнавальної, практичної, соціальної та громадянської компетентності здобувачів освіти.

Завдання роботи:

1. Проаналізувати науково-методичні підходи до формування ключових компетентностей у навчанні біології.
2. Визначити освітній потенціал теми “Імунна система” у контексті компетентнісного навчання.
3. Розробити систему методичних прийомів та завдань, спрямованих на розвиток ключових компетентностей здобувачів освіти.

Для реалізації мети та розв'язання поставлених завдань було використано наступні **методи**:

- аналіз та узагальнення науково-педагогічної, психологічної, методичної літератури з питань формування ключових компетентностей,
- порівняльний аналіз вітчизняного та зарубіжного досвіду компетентнісного навчання,
- вивчення нормативно-правових документів, таких як: Концепція Нової української школи, Державний стандарт базової середньої освіти,
- систематизація і класифікація теоретичних положень щодо методики викладання біології у старшій школі,
- педагогічне спостереження за навчальною діяльністю учнів.

Актуальність теми зумовлена сучасними глобальними викликами, зокрема зростанням інфекційних ризиків, необхідністю підвищення рівня біологічної грамотності, формування відповідального ставлення учнів до власного здоров'я та здоров'я суспільства, оскільки знання про механізми захисту організму від хвороб, принципи імунопрофілактики та роль вакцинації набувають великого практичного та соціального значення.

Тому дослідження проблеми розвитку ключових компетентностей на уроках біології із цієї теми має не лише теоретичне, а й **практичне значення**, тому що сприяє вдосконаленню методики викладання біології, покращенню ефективності навчального процесу та формуванню компетентної особистості, здатної відповідно діяти у сучасному суспільстві. Запропоновані матеріали, можуть бути використані вчителями біології під час підготовки та проведення уроків, факультативів, гурткової роботи, а також у системі позакласної діяльності.

Предметом дослідження є методика розвитку ключових компетентностей учнів під час вивчення теми “Імунна система” на уроках

біології. **Об'єкт дослідження** - процес навчання біології у закладі загальної середньої освіти.

Магістерська робота “Розвиток ключових компетентностей з теми “Імунна система” виконана згідно з планом науково-дослідної роботи кафедри імуннології Херсонського державного університету.

Тема узгоджена з Концепцією Нової школи та Державного стандарту базової середньої освіти, які передбачають формування ключових компетентностей учнів.

Наукова новизна полягає у тому, що робота має обґрунтовано методичний підхід до розвитку ключових компетентностей учнів під час вивчення теми “Імунна система” у курсі біології, запропоновано комплекс діагностичних завдань і критеріїв оцінювання рівнів сформованості у процесі вивчення біології, визначено педагогічні умови ефективної організації навчальної діяльності, що сприяють об'єднанню засвоєння знань та формуванням відповідального ставлення здобувачів освіти до власного здоров'я та суспільного добробуту.

Основні положення та результати дослідження було **апробовано** у процесі педагогічної практики у Високопільському ліцеї Херсонської обласної ради під час викладання біології у 9-10 класах. Під час практики було реалізовано розроблену систему завдань та методичних прийомів для розвитку ключових компетентностей учнів на уроках з теми “Імунна система”.

Ефективність запропонованої методики підтверджено результатами формувального та контрольного етапів педагогічного експерименту, що свідчить про позитивний розвиток у формуванні ключових компетентностей здобувачів освіти.

Окремі результати дослідження були представлені у вигляді статті, що надрукована у альманасі “Магістерські студії” випуск 24.

РОЗДІЛ 1. Теоретичні засади розвитку ключових компетентностей у навчанні біології

1.1 Поняття “ключові компетентності” у сучасній педагогіці та їх структура

У сучасній педагогічній науці однією з першочергових категорій є таке поняття як “Ключові компетентності”. Поява цих категорій зумовлена переходом освіти від знаннєвої парадигми до компетентнісної, що передбачає підготовку учня не лише як носія знань, а як активної, самостійної, соціально відповідальної особистості, яка здатна застосовувати здобуті знання у реальних життєвих ситуаціях.

У зарубіжній педагогічній літературі поняття компетентностей розроблялося ще у 70-80-х роках. У двадцятому столітті Д.Хаймс і Н.Хомський пов’язували його з мовною та комунікативною компетентністю. У 1990-2000-х роках під егідою OECD та Ради Європи сформовано підхід, за яким ключові компетентності розглядаються як універсальні вміння та ставлення, необхідні кожній людині для успішної життєдіяльності, професійного зростання та інтеграції в суспільство.

В українській педагогіці проблему компетентностей досліджували І. Зязюн, О.Пометун, Н.Бібік, О. Савченко, Л.Хомич та інші. Вчені наголошують, що ключові компетентності мають інтегративний характер і поєднують знання, уміння, цінності та досвід діяльності.

Для чіткого розуміння сутності компетентнісного підходу необхідно розрізняти суміжні терміни:

- компетентність - це інтегрована здатність особистості, яка включає знання, уміння, навички, досвід, цінності та ставлення;
- компетенція - коло питань, у яких людина обізнана та має досвід їх вирішення;
- уміння - здатність виконувати певні дії на основі засвоєних знань;

- навички - автоматизовані дії, що доведені до високого рівня досконалості.

Таким чином, компетентність є вищим рівнем інтеграції знань, умінь і навичок, що проявляється у практичній діяльності.[26]

Відповідно до Концепції Нової української школи, ключові компетентності включають:

- спілкування державною та рідною мовами, іноземною мовою;
- математичну, природничу, технологічну й інноваційну грамотність;
- інформаційно-цифрову компетентність
- уміння навчатися впродовж життя;
- соціальну та громадянську компетентність;
- підприємливість та фінансову грамотність;
- загальнокультурну та екологічну грамотність.

Кожна з них розглядається як обов'язковий результат сучасної шкільної освіти, що забезпечує інтеграцію здобувача в суспільство.

Компетентнісний підхід сприяє формуванню учня як цілісної особистості, здатної критично мислити, займатися самоосвітою, комунікувати, співпрацювати, відповідально приймати рішення.

В умовах динамічного розвитку науки, техніки та суспільства саме компетентності забезпечують здатність орієнтуватися у новій інформації, ефективно діяти у різних непередбачуваних ситуаціях, пристосовуватися до змін.

Таким чином, формування ключових компетентностей це не тільки педагогічне завдання, а й соціальний запит, що визначає успішність особистості в сучасному світі.

1.2. Роль біології у формуванні ключових компетентностей учнів

Біологія посідає особливе місце серед природничих дисциплін, тому що вона безпосередньо пов'язана з життям людини, її здоров'ям, взаємовідносинами з природним середовищем та суспільством. З огляду на це, біологія як навчальна дисципліна надає можливості для розвитку основних компетентностей, встановлених освітніми стандартами НУШ.

По-перше, пізнавальна компетентність формується через засвоєння наукових знань про живу природу, будову і функції організмів, взаємозв'язки у біосфері. Здобувачі вчаться аналізувати, систематизувати, пояснювати факти, розуміти закономірності та застосування знання у нових умовах.

По-друге, практична компетентність розвивається завдяки виконанню лабораторних і практичних робіт, досліджень, спостережень за живими об'єктами. Учні здобувають досвід застосування біологічних знань у повсякденному житті: догляд за власним здоров'ям, раціональне харчування, збереження довкілля, використання медико-біологічної інформації.

По-третє, біологія сприяє формуванню соціальної та громадянської компетентностей. Розгляд таких важливих тем, як біоетика, екологічна безпека та охорона здоров'я, на уроках сприяє формуванню в школярів глибокого усвідомлення обов'язку та відповідальності перед природою і соціумом. Тема "Імунна система", зокрема, має важливе значення у контексті сучасних викликів: вакцинація, колективний імунітет, профілактика інфекційних захворювань. Саме ці виклики формують у здобувачів освіти розуміння спільної безпеки та громадянської свідомості.

По-четверте, разом з тим, творча компетентність розвивається завдяки дослідницьким і проєктним завданням, створенню презентацій, моделей, мініпроєктів з екології, генетики чи анатомії людини. Така діяльність активізує критичне мислення, розширює уяву і формує вміння самостійно знаходити та запропонувати ефективні рішення.[30]

Окрім того, вивчення біології тісно пов'язане з екологічною та загальнокультурною компетентностями. Учні набувають ціннісного ставлення до природи, вчать зберігати біорізноманіття, усвідомлюють роль людини у збереженні планети для майбутніх поколінь.[40]

Математична компетентність є однією з ключових у системі Нової української школи, оскільки передбачає вміння застосовувати елементи математичного мислення у різних сферах життєдіяльності. У процесі вивчення теми “Імунна система” вона розвивається через інтеграцію біологічних знань із елементами кількісного аналізу, статистики та логіки.

Важливим напрямом є робота з кількісними показниками, що характеризують функціонування імунної системи. Учні можуть виконувати завдання з обчислення кількості лейкоцитів у крові, визначення відсоткового співвідношення клітин різних типів, порівняння показників у нормі та при патологічних станах. Такі вправи формують навички аналізу числової інформації та вміння робити висновки на її основі. Робота з графіками та таблицями сприяє візуалізації результатів досліджень (динаміка утворення антитіл, рівень імунної відповіді при повторному потрапленні антигену, співвідношення клітинних і гуморальних механізмів захисту) дозволяє учням засвоїти біологічний матеріал та водночас удосконалити навички інтерпретації статистичних даних. У процесі виконання дослідницьких робіт учні застосовують елементи математичного моделювання, підрахунок ймовірності поширення інфекції в колективі, аналіз ефективності природних механізмів захисту, узагальнення експериментальних результатів. Це сприяє розвитку критичного мислення та вміння застосовувати кількісний підхід до пояснення біологічних процесів.

Компетентність спілкуватися державною мовою є ключовою у змісті сучасної освіти, оскільки вона забезпечує здатність учнів чітко й грамотно висловлювати свої думки, аргументувати позицію, вести наукові дискусії

та користуватися термінологічним апаратом навчального предмета. У процесі вивчення теми “Імунна система” ця компетентність розвивається завдяки активному використанню спеціалізованої лексики, формуванню умінь працювати з науковими текстами та створенню умов для усного й письмового мовленнєвого розвитку учнів.

Освоєння цієї теми починається з глибокого розуміння ключових понять, таких як антитіло, антиген, лімфоцит, фагоцитоз, імунна відповідь та імунodefіцит. Просте запам'ятовування термінів недостатнє: необхідно навчитися пояснювати їхню суть простими словами, грамотно використовувати у мовленні та систематизувати, створивши власний словник.

Важливий потенціал для освоєння матеріалу закладено у використанні різноманітних текстових джерел: науково-популярних статей, витягів з підручників та довідкових видань. Через такі види роботи, як структурування тексту (складання плану), його реферування та логічне узагальнення (формулювання висновків), формуються навички критичного аналізу інформації та ідентифікації ключових ідей. []

Важливим компонентом є активне використання усних форм мовленнєвої взаємодії на заняттях із біології. Залучення студентів до дискусій, дебатів та рольових ігор (наприклад, моделювання функціонування імунної системи) сприяє формуванню комунікативної культури, розвитку навичок аргументації власної точки зору та ефективного діалогу.

Розвиток компетентності підкріплюється виконанням письмових завдань. Сюди входить розробка пояснювальних схем і таблиць, підготовка коротких есе (наприклад, на тему ролі імунної системи як основи захисту організму), а також написання повідомлень чи повноцінних наукових доповідей. Це забезпечує вдосконалення логічної структуризації тексту та точності вибору мовних засобів.

В умовах сучасності знання іноземних мов є необхідною передумовою для отримання наукової інформації, міжнародної комунікації та кар'єрного зростання. Формування іншомовної комунікативної компетентності в рамках викладання біологічних дисциплін, наприклад, при вивченні “Імунної системи”, має чітко виражений міждисциплінарний характер, що дозволяє одночасно розвивати як фахові (предметні), так і мовленнєві вміння.

Передусім, учні опрацьовують терміни англійською або іншою іноземною мовою (наприклад: *immune system, antibody, antigen, lymphocyte, phagocytosis, immunity*). Це дає змогу ознайомитися з міжнародною науковою лексикою, правильно вимовляти й уживати іншомовні поняття, а також зіставляти їх із українськими відповідниками.

По-друге, велику цінність має робота з автентичними матеріалами - науково-популярними статтями, енциклопедичними публікаціями та уривками з підручників іноземною мовою. У процесі такої діяльності учні набувають уміння знаходити основну інформацію, здійснювати переклад, скласти короткі анотації або реферати.

По-третє, розвиток іншомовних мовленнєвих навичок реалізується через усну комунікативну діяльність: це включає підготовку коротких доповідей (повідомлень) англійською мовою щодо структури та функціональності імунної системи, залучення до міні-дискусій (наприклад, обговорення "Why is the immune system important for human health?"), а також презентацію результатів дослідницької роботи в групах іноземною мовою.

По-четверте, ефективним є застосування елементів CLIL-технології (Content and Language Integrated Learning), коли вивчення біологічного змісту поєднується з розвитком мовних навичок. Це сприяє одночасному формуванню предметних знань і здатності користуватися іноземною мовою як засобом навчання.

Таким чином, інтегроване формування іншомовної комунікативної компетентності під час вивчення теми "Імунна система" не лише поглиблює спеціалізовані біологічні знання, але й розвиває в здобувачів освіти навички навігації в іншомовному науковому дискурсі, ефективного пошуку інформації з різноманітних джерел та глобальної комунікації. Це забезпечує фундаментальні передумови для їхньої успішної інтеграції у сучасний міжнародний освітній та професійний простір.

Отже, опанування теми "Імунна система" відкриває широкі перспективи для розвитку мовленнєвої компетентності учнів. Застосування термінології, опрацювання наукових текстів, участь у дискусіях і створення власних висловлювань формують вміння логічно, грамотно й аргументовано висловлюватися українською мовою, що є важливою передумовою успішного навчання та майбутньої професійної діяльності старшокласників.

Біологія виступає не лише джерелом знань про живу природу, а й важливим засобом формування гармонійно розвиненої особистості. Вона поєднує навчальну, виховну й розвивальну складові, сприяє підготовці учнів до активної участі в житті суспільства, формує науковий стиль мислення, відповідальне ставлення до власного здоров'я та навколишнього середовища.

1.3 Освітній потенціал теми "Імунна система" у контексті компетентнісного навчання.

Тема "Імунна система" посідає центральне місце у курсі біології людини, оскільки вона безпосередньо пов'язана із забезпеченням здоров'я, профілактикою патологій та формуванням відповідального підходу до особистого й колективного благополуччя. Освітня цінність цієї теми полягає у її потенціалі для комплексного розвитку всіх груп ключових компетентностей здобувачів освіти, що повністю відповідає вимогам сучасної освітньої парадигми.

Пізнавальний аспект під час вивчення цієї теми полягає у тому, що учні отримують цілісні знання про механізми захисту організму від інфекцій, особливості будови та призначення елементів імунної системи, а також класифікацію видів імунітету. Це сприяє формуванню наукового світогляду, розумінню взаємозв'язку між здоров'ям людини та факторами довкілля, що є основою пізнавальної компетентності.

Практичний аспект ґрунтується на тому, що тема має виражений прикладний характер. Учні вчаться оцінювати ризики захворювань, аналізувати інформацію про вакцинацію, дотримання правил гігієни, профілактику інфекцій. Важливе значення мають й практичні завдання - складання схем імунної відповіді, розбір клінічних ситуацій, моделювання алгоритму надання допомоги при інфекційних захворюваннях. Це сприяє розвитку здоров'язбережувальної та життєвої компетентностей.

Соціальний та громадянський аспект під час вивчення цієї теми полягає в тому, що питання імунітету є не лише медичною, а й соціальною проблемою. Дискусії про колективний імунітет, вивчення вакцинації та питань епідеміологічної безпеки виховує в учнів громадянську відповідальність, вчить їх аргументовано відстоювати власну думку, бережно ставитися до здоров'я інших людей. Здобувачі усвідомлюють важливість особистої участі у забезпеченні громадського здоров'я, що розвиває соціальну та громадянську компетентність.

Безсумнівним є те, що вивчення теми "Імунна система" створює умови для розвитку творчого мислення та дослідницьких умінь. Учні можуть виконувати мініпроекти ("Історія відкриття імунітету", "Роль щеплень у профілактиці хвороб"), аналізувати статистичні дані щодо захворюваності, створювати презентації або інформаційні буклети з популяризації здорового способу життя. Це сприяє формуванню творчої компетентності, уміння працювати з інформацією та демонструвати результати власної діяльності.

Тема тісно інтегрується з іншими навчальними предметами: хімією (будова білків, роль ферментів та антитіл); фізикою (використання методів діагностики); історією (розвиток імунології, відкриття Л. Пастера, І. Мечникова); інформатикою (опрацювання медико-біологічних даних, створення мультимедійних матеріалів). Взаємодія та взаємозв'язок дисциплін гарантує формування цілісних знань та вмінь, що є необхідною умовою для реалізації компетентнісного підходу

Отже, освітній потенціал теми “Імунна система” полягає в поєднанні теоретичних знань із практичними навичками та формуванням ціннісних орієнтацій. Її опанування сприяє розвитку пізнавальних, практичних, соціальних, громадянських, інформаційних і творчих компетентностей, а також формує відповідальну особистість, здатну піклуватися про власне здоров'я й добробут суспільства.

РОЗДІЛ 2. Методика розвитку ключових компетентностей учнів у процесі вивчення теми “Імунна система”

2.1 Психолого-педагогічні особливості засвоєння теми “Імунна система” учнями старшої школи.

Опанування теми “Імунна система” в старшій школі характеризується специфічними психолого-педагогічними умовами, які зумовлені як віковими особливостями учнів, так і комплексністю самого навчального матеріалу. Успішне засвоєння вимагає врахування пізнавального рівня, інтересів, мотиваційної сфери та прикладних потреб старшокласників.

Слід брати до уваги когнітивні особливості учнів старшої школи (14–17 років), які вже досягли рівня абстрактно-логічного мислення. Цей розвиток робить можливим глибоке засвоєння складних термінів (антиген, антитіло, фагоцитоз, клітинний імунітет). Однак, зважаючи на масштаб та комплексність теми, критично важливим є систематизований підхід до подачі інформації, що включає застосування графічних організаторів (схем, моделей, таблиць) для забезпечення її структурованості. [2]

Особистісний інтерес учнів старших класів до тем, пов'язаних із власним здоров'ям, превентивною медициною та функціями імунної системи, є ключовим стимулом для розвитку внутрішньої навчальної мотивації. Залучення матеріалів, що відображають сучасні виклики (пандемічні ситуації, питання вакцинації, інновації в біотехнологіях), підвищує рівень зацікавленості та допомагає учням усвідомити прикладну цінність біологічних знань.

Учні цього віку демонструють прагнення до самостійності, критичного оцінювання інформації та схильність до активної дискусії. Тема “Імунна система” викликає виражений емоційний резонанс, оскільки безпосередньо стосується питань життя і здоров'я. Застосування таких педагогічних методів, як дискусії, проблемні завдання та аналіз реальних медико-біологічних кейсів, відповідає потребі підлітків у самоствердженні і водночас формує їхню відповідальність за прийняті рішення. [5]

Для забезпечення якісного вивчення матеріалу, важливо й варто дотримуватися наступних педагогічних умов:

1. Наочність та візуалізація матеріалу - використання схем імунної відповіді, моделей клітин імунної системи, інтерактивних презентацій.
2. Практична спрямованість - виконання завдань, пов'язаних із реальними ситуаціями (аналіз ефективності вакцинації, складання пам'яток із профілактики інфекцій).
3. Дослідницький підхід - проведення мінідосліджень, робота з науково-популярними джерелами, статистичними даними.
4. Інтерактивні методи навчання - дебати, рольові ігри ("Я - лікар-імунолог", "Я – пацієнт"), групова робота учнів під час дослідження.
5. Диференціація завдань із урахуванням різного рівня підготовки учнів: від базового (засвоєння понять) до поглибленого (аналіз механізмів імунної відповіді, робота з науковими текстами).

Отже, успішне засвоєння теми "Імунна система" досягається шляхом інтеграції вікових особливостей старшокласників, використання практико-орієнтованих та дослідницьких підходів і формування середовища для активного включення учнів у пізнавальну діяльність.

2.2 Методичні підходи до викладання теми "Імунна система" у старшій школі.

Викладання теми "Імунна система" в старшій школі має здійснюватися на основі ключових принципів компетентнісного підходу, закріплених у Концепції Нової української школи (НУШ). Цей процес також передбачає інтеграцію ідей діяльнісної, інтерактивної та особистісно орієнтованої педагогіки.[43]

Специфіка теми визначається, з одного боку, теоретичною складністю матеріалу, а з іншого – його вираженим зв'язком із практичними потребами учнів. Це зумовлює необхідність збалансованого поєднання традиційних та інноваційних методів навчання. [3]

Методи та прийоми викладання:

1. Метод проблемного навчання передбачає створення навчальних ситуацій, що вимагають від учнів самостійного знаходження рішень, формулювання обґрунтованих гіпотез та їх подальшої верифікації (перевірки). Прикладами таких проблемних питань є: “Чому повторне інфікування певним вірусом не призводить до розвитку хвороби?”, “Якими є наслідки імунодефіциту?” або “Через що вітряна віспа, як правило, не повторюється після одужання?”. Застосування цього методу сприяє розвитку пізнавальної компетентності, критичного мислення та вдосконаленню навичок роботи з науковою інформацією.
2. Реалізація дослідницьких методів включає аналіз медичної статистики, критичне вивчення науково-популярної літератури та створення моделей імунної відповіді. Приклади завдань: дослідження динаміки захворюваності на кір або COVID-19 у конкретному регіоні, а також моделювання процесу взаємодії “Антиген - Антитіло - Результат”. Ця діяльність розвиває навички наукового дослідження, практичне застосування знань і посилює інформаційно-цифрову компетентність.
3. Інтерактивні технології (дискусії, дебати, рольові ігри) забезпечують активну взаємодію здобувачів освіти, стимулюючи їх до висловлення та аргументації власних позицій і колективної роботи. Прикладами є рольові сценарії “«Я – лікар-імунолог”, “Я – пацієнт”) або групові дискусії на тему “Чи необхідна вакцинація?”, де учні об'єднуються у групи “за” і “проти” з обов'язковим використанням науково обґрунтованих аргументів. Крім того, може бути застосована рольова гра “Консиліум лікарів”, де учні, виступаючи в ролі імунологів, пояснюють причини імунодефіциту. Така діяльність

сприяє формуванню комунікативної, соціальної та громадянської компетентності.

4. ІКТ-засоби. Використання інтерактивних презентацій, віртуальних лабораторій, навчальних відео, онлайн-тестів. Демонстрація відео “Як працює імунна система”, використання активних вправ, тестів для закріплення та перевірки знань на платформах “Kahoot”, “LearningApps”, Wordwall, що сприяє розвитку інформаційно-цифрової грамотності, підвищує мотивацію.
5. Метод кейсів. Використання кейс-методу полягає у залученні учнів до аналізу реальних або гіпотетичних ситуацій з метою розробки оптимальних рішень. Тематика кейсів може включати: проблематику ВІЛ-інфекції, механізми забезпечення колективного імунітету за допомогою вакцинації, оцінку потенційних загроз для колективу у зв'язку з невакцинованими особами, а також ризики, пов'язані з прийомом імуносупресорів пацієнтами після трансплантації органів. Така діяльність сприяє формуванню вміння обґрунтовано ухвалювати рішення, посиленню аргументаційних навичок та вихованню відповідального ставлення до здоров'язбереження.
6. Проєктний метод полягає в тому, що учні самостійно працюють над завданнями, які передбачають практичне застосування набутих знань. Це може бути створення інформаційного продукту, наприклад, методичної пам'ятки “Як зміцнити імунну систему під час навчання”, або дослідницької роботи “Видатні імунологи світу”. Така діяльність розвиває креативність, інформаційно-цифрову грамотність, соціальну компетентність і вміння співпрацювати у групі.
7. Практико-орієнтовані завдання спрямовані на застосування теоретичних знань у повсякденних життєвих ситуаціях. Прикладами такої роботи є: розробка оптимального раціону харчування для

підвищення імунітету, створення медіаконтенту (подкасту чи допису) на тему “Правила профілактики інфекційних захворювань” або порівняльний аналіз ефективності різних методик загартовування. Цей підхід сприяє формуванню здоров'язбережувальних компетентностей та набуттю необхідних практичних навичок.

Викладання теми “Імунна система” вимагає застосування таких методичних прийомів, які б одночасно гарантували доступність комплексного матеріалу і сприяли розвитку ключових компетентностей учнів. Тому доцільно використовувати комбінацію різноманітних методів, що ґрунтуються на діяльнісному та компетентнісному підходах.

Форми організації навчальної діяльності:

Урок-дослідження, під час якого можна моделювати механізми роботи імунної системи.

Урок-дискусія, обговорення проблеми вакцинації, аргументоване відстоювання позиції.

Урок-практикум, виконання завдань з аналізу складу крові, вивчення елементів лімфатичної системи.

Комбінований урок, поєднує пояснення нового матеріалу з повторенням раніше вивченого та виконанням практичних вправ. Наприклад, учні повторюють будову крові перед вивченням лейкоцитів і їх ролі в імунній системі.

Урок-лекція, доцільний у старших класах, учитель подає систематизований матеріал, використовує мультимедіа та роздатковий матеріал, учні складають тези або схеми-конспекти.

Урок-семінар, учні готують мініповідомлення на різні теми, наприклад, “Імунітет і вакцинація”, “Прорив у світі імунології”.

Урок-дебати, здобувачі об'єднуються у команди та доводять свою точку зору з обраної теми чи позиції, наприклад, “Вроджений імунітет чи набутий: який ефективніший?”, “Чи може організм людини повністю

подолати всі інфекції самостійно?”, “Чому імунна система іноді “помиляється”: автоімунні хвороби та алергія”. Мінідебати “Вакцинація: право чи обов’язок?” Учні розподіляються на групи “за” і “проти” вакцинації, аргументують свою позицію з біологічної точки зору.

Урок-екскурсія (реальна чи віртуальна). Віртуальний тур до імунологічної лабораторії або перегляд онлайнматеріалів про роботу імунологів. Учні складають звіт або виконують завдання за побаченим.

Урок-гра, урок, що проходить у формі гри за ролями, наприклад, ділова гра “Захист організму”, учні отримують ролі (фагоцити, лімфоцити, віруси) та моделюють “битву” імунної системи проти збудників.

Урок-конференція, учні виступають у ролі молодих учених, презентують свої дослідження з тем: “ВІЛ та імунодефіцити”, “ Роль здорового способу життя для підтримки імунної системи”.

Урок-подорож, формат уроку, який побудований у формі мандрівки “шляхами імунної системи” із “зупинками” на різних етапах імунної відповіді. На кожній “станції” учні виконують завдання, тести, загадки, кросворди).

Урок-квест, під час уроку учні отримують завдання у вигляді етапів, які потрібно пройти, щоб “здолати вірус”. Наприклад, розшифрувати біологічні терміни, скласти схему, відповісти на запитання.

Урок-інсценізація, учні готують невеличкі сценки, у яких відтворюють “роботу імунної системи”, наприклад, діалог між антигеном та антитілом. Це допомагає візуалізувати складні процеси.

Урок-вікторина, проводиться у вигляді змагання між командами. Вікторина “Що? Де? Коли?”, запитання можуть стосуватися імунних реакцій, будови органів імунної системи, хвороб та профілактики.

Урок із використанням методу “перевернутого класу”, учні заздалегідь переглядають відео чи презентацію вдома, а на уроці

виконують практичні завдання: створюють схеми, аналізують ситуації, дискутують.

Урок-симуляція (моделювання). Учні розігрують ситуації: “Організм після щеплення”, “Зустріч з вірусом”, “Алергічна реакція”. Це сприяє формуванню практичних навичок та критичного мислення.

Урок-конструктор, кожна група отримує завдання створити власну модель (схему, мініпроект, постер) роботи імунної системи. Потім відбувається презентація.

Урок-дослідження “Як працює наша імунна система”. Учні моделюють роботу імунної системи: частина класу виконує роль лімфоцитів, інші — антигенів. Завдання — “захистити” організм.

Урок із застосуванням інтерактивних платформ. Робота з Kahoot, Quizizz, LearningApps для перевірки знань у форматі гри, такий урок підвищує мотивацію та інтерес до вивчення теми.

Вивчення теми “Імунна система” в старшій школі має чіткий міждисциплінарний характер, оскільки її функціонування не може бути повноцінно пояснене винятково в рамках біології. Інтеграція знань з хімії, медицини та історії науки є необхідною для забезпечення комплексного підходу до формування цілісних уявлень про захисні механізми людського організму.

Міжпредметний зв'язок із хімією проявляється через аналіз молекулярної структури антигенів та антитіл, визначення ролі білків, ферментів і нуклеїнових кислот у функціонуванні клітин імунної системи, а також розгляд механізмів взаємодії «антиген – антитіло». Застосування біохімічних знань забезпечує глибоке розуміння процесів імунної відповіді і є необхідною основою для пояснення принципів діагностики імунозалежних захворювань.

Інтеграція з медициною дає можливість проілюструвати ключову роль імунної системи в підтриманні здоров'я. Навчальний процес

передбачає розгляд прикладів інфекційних і неінфекційних патологій, механізмів виникнення алергій, а також імунодефіцитних та аутоімунних станів. Практична цінність такої інтеграції полягає у формуванні в учнів знань та умінь, необхідних для ефективної профілактики захворювань і надання базової допомоги при порушеннях імунної функції.

Зв'язок із історією науки дає можливість простежити становлення імунології як науки: від досліджень Л. Пастера та І. Мечникова до внеску українських учених, зокрема О.Богомольця, у розвиток уявлень про захисні сили організму. Історичний аналіз також показує, як подолання епідемій та хвороб стало поштовхом для розвитку імунологічних знань.

Отож залучення суміжних дисциплін до вивчення “Імунної системи” стимулює формування комплексного наукового бачення в учнів старшої школи. Це розвиває їхню компетентність у встановленні міжпредметних зв'язків і підкреслює важливість біологічних знань для індивідуального благополуччя та функціонування суспільства в цілому.

Таким чином, методичні підходи до викладання теми “Імунна система” у старшій школі повинні гармонійно поєднувати традиційні та інноваційні методи. Ці підходи мають бути орієнтовані на практичну діяльність, міждисциплінарну інтеграцію знань та комплексний розвиток ключових компетентностей учнів. Це забезпечить не лише глибоке засвоєння предметного матеріалу, але й сприятиме вихованню свідомої, відповідальної та соціально активної особистості.

2.3 Розробка системи навчальних завдань і вправ для уроків з теми “Імунна система”

Головна мета розробки комплексу навчальних завдань та вправ - забезпечити цілісне засвоєння учнями знань про структуру, функціональність і життєве значення імунної системи людини. Це також має сприяти формуванню наукового світогляду, розвитку біологічного

мислення і ключових компетентностей, зокрема пізнавальної, комунікативної, соціальної та здоров'язбережувальної. [34]

Система вправ орієнтована на інтеграцію теоретичної підготовки з практичною діяльністю, активізацію пізнавальної сфери учнів, розвиток навичок роботи з науковою інформацією та застосування отриманих знань у реальних життєвих ситуаціях.

При розробці навчальних завдань було застосовано низку дидактичних принципів:

Науковість: гарантування відповідності змісту останнім досягненням імунології та медицини.

Доступність: врахування когнітивних та вікових особливостей учнів старшої школи.

Наочність: залучення візуальних засобів (схем, таблиць, відеоматеріалів) і моделей клітин для кращого сприйняття.

Зв'язок теорії з практикою: спрямування завдань на розвиток прикладних умінь.

Активність та самостійність: орієнтація на дослідницьку та автономну діяльність учнів.

Компетентнісний підхід: фокус на формуванні як предметних, так і ключових компетентностей, зокрема здатності до критичного мислення та командної роботи.

Комплекс завдань поділяється на три рівні складності:

Рівень 1 (Запам'ятовування): завдання на відтворення інформації, розпізнавання основних термінів, понять та структур.

Рівень 2 (Застосування): практичні вправи, що вимагають використання знань для розв'язання пізнавальних задач у типових умовах.

Рівень 3 (Творчість і Аналіз): завдання пошукового характеру, які стимулюють критичний аналіз, обґрунтування та узагальнення інформації.

Завдання першого рівня спрямовані на перевірку фактологічних знань та термінологічної обізнаності:

Тестування: завдання множинного вибору на ідентифікацію ключових функцій клітин (наприклад, основної функції лімфоцитів), визначення базових понять (антитіло) та класифікацію явищ (приклад природженого імунітету).

Вправи на відповідність: встановлення кореляції між типами клітин імунної системи (Т-лімфоцити, В-лімфоцити, фагоцити) та їхніми специфічними функціями.

Робота з термінологією: складання мініглосарію з перекладом ключових понять (наприклад, *antibody*, *antigen*, *lymphocyte*, *immunity*) з англійської мови на українську.

Завдання другого рівня вимагають застосування знань у типових ситуаціях та розвитку навичок аналізу й структурування:

Аналітичні завдання:

проведення аналізу послідовності розвитку імунної відповіді, зокрема на прикладі процесу вакцинації.

надання детального пояснення механізму формування імунної пам'яті.

Практичне структурування:

розробка структурно-функціональної схеми «Будова та функції органів імунної системи людини».

складання порівняльної таблиці для зіставлення характеристик вродженого та набутого імунітету.

Комунікативно-іншомовне завдання:

групова підготовка короткого повідомлення англійською мовою про певне захворювання імунної системи (наприклад, алергію, аутоімунне захворювання, СНІД) з обов'язковим перекладом ключової термінології.

Завдання третього рівня стимулюють критичне мислення, пошукову активність та створення власного продукту:

Проблемно-аналітичне завдання:

обґрунтувати, чому вакцинація визнана ефективним методом профілактики інфекційних захворювань, надавши аргументацію з точки зору імунології.

Мініпроектна діяльність:

Виконання проєкту «Основи зміцнення індивідуального імунітету», результатом якого є підготовка інформаційної презентації або буклету, що містить науково обґрунтовані рекомендації щодо здорового способу життя.

Дослідження та Переклад (іншомовна робота):

Опрацювання фрагмента науково-популярного тексту (іноземною мовою) про кореляцію між стресом і функціонуванням імунної системи. Завдання включає створення стислого перекладу та формулювання висновку українською мовою.

Використання розробленої системи дозволяє спрогнозувати очікувані результати, а впровадження системи навчальних завдань дозволить досягти:

1. Ґрунтовного засвоєння біологічних понять: імунітет, антиген, антитіло, вакцинація.
2. Удосконалення критичного мислення та умінь аналітичної обробки інформації з подальшим висновком.
3. Ефективне формування здоров'язбережувальної компетентності.
4. Стимулювання навчальної мотивації через акцент на практичній значущості біологічного матеріалу.
5. Реалізацію принципу інтегрованого предметно-мовного навчання.

Розроблений комплекс навчальних завдань і вправ із теми «Імунна система» повністю відповідає вимогам діяльнісного та компетентнісного підходів у біологічній освіті. Структурна організація системи побудована таким чином, щоб забезпечити поступове зростання складності - від елементарного відтворення інформації до її творчого застосування.

Кінцевий результат полягає у формуванні ключових компетентностей та глибокого наукового усвідомлення функції імунної системи в підтримці життєдіяльності.

2.4 Взаємозв'язок ключових компетентностей у процесі вивчення теми «Імунна система»

Ефективність компетентнісного підходу базується не на відокремленому, а на інтегрованому (синергетичному) розвитку ключових компетентностей.

Тема “Імунна система” ідеально підходить для такої інтеграції, оскільки її зміст багатоаспектний (охоплює біологічні, соціальні й етичні виміри) і стимулює учнів до постійного переходу від теоретичного засвоєння до практичної інтерпретації та комунікації.

Об'єднання компетентностей досягається завдяки наскрізним практико-орієнтованим завданням, які вимагають одночасного залучення кількох видів умінь.

Синергія ключових компетентностей у процесі вивчення теми “Імунна система” реалізується через *їхню функціональну залежність*, де розвиток однієї компетентності стає передумовою для ефективного прояву іншої.

Пізнавальна та практична компетентності: ці компетентності перебувають у прямому зв'язку, оскільки фундаментальні пізнавальні знання про механізми імунітету (наприклад, розуміння дії антигенів і антитіл) є необхідною теоретичною основою для формування практичних навичок. Цей зв'язок ілюструє аналіз кейсу з результатами медичних тестів,

де учні застосовують Пізнавальну компетентність для наукового пояснення клінічних даних, що є проявом практичної компетентності.

Комунікативна та соціальна/громадянська компетентності: соціальне усвідомлення важливості колективного імунітету та вакцинації виступає як ціннісна база для формування навичок науково обґрунтованої комунікації. Рольова гра “Громадські слухання”, сфокусована на етичних аспектах обов'язкової імунізації, вимагає від учнів одночасно прояву соціальної відповідальності та толерантності, що матеріалізується через комунікативну аргументацію.

Інформаційно-цифрова та практична/здоров'язберезувальна компетентності: цифрові навички функціонують як інструмент для вирішення прикладних завдань і поширення знань, пов'язаних зі здоров'ям. Наприклад, виконання завдання зі створення інфографіки “Фактори ризику” передбачає пошук і верифікацію достовірної інформації (інформаційно-цифрова компетентність) для розробки конкретних профілактичних рекомендацій (практична та здоров'язберезувальна компетентності).

Інтеграція через комплексні завдання. Найвищий рівень інтеграції компетентностей досягається при виконанні творчо-дослідницьких і проєктних завдань, які охоплюють усі аспекти розвитку учнів.

1. Проєктна діяльність: “Як зміцнити власний імунітет”

Це завдання слугує ключовим інструментом для демонстрації та оцінки комплексної сформованості компетентностей.

Пізнавальна та практична компетентності поєднуються в процесі пошуку та структурування наукових даних про вплив способу життя (дієта, сон, активність) на імунну систему, що завершується складанням індивідуального плану профілактичних заходів.

Інформаційно-цифрова компетентність задіюється через необхідність верифікації достовірності джерел та використання цифрових

онлайн-інструментів для створення якісного медіапродукту (презентації чи буклету).

Комунікативна компетентність реалізується під час публічного захисту проєкту, що вимагає чіткого обґрунтування обраних методів і здатності аргументовано відповідати на запитання аудиторії.

Здоров'язбережувальна компетентність виступає як кінцева ціннісна мета, оскільки вона відображає перенесення набутих теоретичних знань у поведінковий план та усвідомлення здоров'я як життєвої цінності.

2. Аналіз іншомовних наукових текстів (CLIL-підхід)

Інтеграція предметного і мовного навчання (CLIL) слугує ефективним механізмом для подвійного розвитку компетентностей, поєднуючи мовні та предметні навички.

Цей підхід вимагає від учня одночасно використовувати комунікативну компетентність (зокрема, володіння фаховою термінологією англійською мовою) та пізнавальну компетентність (глибоке розуміння наукового змісту).

Робота з іншомовним науково-популярним текстом про імунітет дозволяє оцінити не лише розуміння матеріалу, але й здатність створювати лаконічний висновок чи переклад, що свідчить про комплексну сформованість умінь.

Соціальна та здоров'язбережувальна компетентності інтегровані в навчальний процес як наскрізні елементи, визначаючи кінцеві ціннісні установки біологічної освіти.

Соціальна компетентність є мірилом відповідальності: вона розвивається через ефективну взаємодію (зокрема, здатність до конструктивного діалогу) і відображається у вмінні продуктивно працювати в команді.

Здоров'язбережувальна компетентність виконує роль критерію корисності: вона визначає цінність усіх набутих знань і навичок,

оцінюючи їхню здатність сприяти зміцненню як індивідуального, так і суспільного здоров'я.

Таким чином, навчальний процес, організований навколо теми “Імунна система”, створює простір, де ключові компетентності не формуються ізольовано, а діють синергетично, взаємно підсилюючи одна одну, що гарантує всебічний та комплексний розвиток учнів.

РОЗДІЛ 3. Критерії та показники сформованості ключових компетентностей учнів

Сучасна біологічна освіта спрямована не лише на накопичення знань, а й на розвиток ключових компетентностей, які надають учням здатність ефективно застосовувати засвоєне в реальному житті. Вивчення теми

“Імунна система” особливо сприяє цьому, оскільки вона інтегрує пізнавальний, практичний та ціннісний аспекти навчального процесу.

Реалізація компетентнісного підходу у навчанні біології вимагає визначення чітких критеріїв та індикаторів сформованості цих компетентностей. Це, своєю чергою, дозволяє об'єктивно діагностувати результати освітньої діяльності.

Ключові компетентності являють собою комплексну систему, що охоплює знання, уміння, навички, ціннісні орієнтації та досвід діяльності. Рівень їхньої сформованості діагностується за такою трирівневою шкалою:

Високий рівень: компетентність демонструється стабільно; учень здатний самостійно застосовувати набуті знання у нестандартних (нових) ситуаціях.

Достатній рівень: учень правильно виконує завдання, проте може потребувати незначної методичної підтримки з боку викладача.

Середній та низький рівень: знання характеризуються фрагментарністю, учень потребує постійної підтримки та не завжди здатний розуміти взаємозв'язки між явищами.

Розглянемо критерії та показники сформованості ключових компетентностей.

Оцінка пізнавальної компетентності

Критерій: рівень оволодіння біологічним матеріалом щодо імунної системи та ефективність його використання.

Індикатори:

Знання будови і функцій основних компонентів імунної системи (органів, клітин).

Уміння чітко роз'яснити процеси вродженого та набутого імунітету.

Навички роботи з візуальною та графічною інформацією (аналіз схем, таблиць).

Здатність використовувати знання для інтерпретації біологічних явищ (наприклад, пояснення імунологічних основ вакцинації та алергії).

Критерії рівнів:

Високий: вільне оперування концептами, критичне узагальнення даних і автономне формулювання висновків.

Достатній: точне відтворення матеріалу, як правило, з опорою на навчальне джерело.

Середній: поверхнєве знайомство з термінами, відсутність розуміння їхньої системної кореляції.

Оцінка практичної компетентності

Критерій: ступінь володіння вміннями, необхідними для перенесення теоретичних знань у практичну площину.

Індикатори:

Уміння працювати з науковою інформацією з різних джерел (друкованих та цифрових).

Виконання практикумів та вправ (моделювання, схематизація, табличне представлення даних про імунну систему).

Навички узагальнення та висновків, що ґрунтуються на фактичних даних або результатах аналізу.

Здатність визначати практичні шляхи для покращення імунного захисту та оцінювати вплив різних факторів на здоров'я.

Оцінка комунікативної компетентності

Критерій: здатність до налагодження ефективного діалогу, а також до усного й письмового захисту своєї точки зору з належною аргументацією.

Індикатори:

Демонстрація володіння професійною термінологією українською мовою та її англійськими еквівалентами (*antibody, antigen, immunity*).

Ефективна участь у діалоговій взаємодії (дискусіях, обговореннях) та рольових моделюваннях, які імітують реальні ситуації (наприклад, “Лікар і пацієнт”).

Навички продукування інформаційного контенту (презентації, постери, короткі тексти) на тему імунопрофілактики.

Дотримання мовних норм, логічної послідовності та ясності висловлювання.

Оцінка соціально-громадянської компетентності

Критерій: ступінь усвідомлення взаємозалежності особистого благополуччя та соціального контексту; готовність до відповідальних рішень і дій.

Індикатори:

Чітке розуміння значення імунізації для забезпечення колективного імунітету та профілактики масштабних спалахів.

Демонстрація відповідальної позиції щодо вакцинації та вибору здорового способу життя.

Вміння працювати в команді, ефективно організовувати спільну діяльність і розподіляти ролі у проєктах.

Прояв соціальних навичок: толерантність, емпатія та пропаганда культури здоров'я під час комунікації.

Оцінка інформаційно-цифрової компетентності

Критерій: володіння вміннями оперувати інформаційними технологіями для доступу, оцінювання та представлення даних.

Індикатори:

Навички збору та верифікації наукових даних про імунну систему.

Компетентне застосування цифрових навчальних інструментів, відеоконтенту та симуляційних програм.

Уміння генерувати різноманітний цифровий контент: інфографіку, буклети чи мультимедійні презентації.

Прояв медіаграмотності через критичну оцінку інформації, знайденої в глобальній мережі.

Оцінка здоров'язбережувальної компетентності

Критерій: здатність використовувати знання для збереження та зміцнення імунітету в повсякденному житті.

Індикатори:

Знання основних деструктивних факторів для імунної системи (недостатність сну, стрес, нераціональне харчування).

Чітке розуміння профілактичної ролі вакцинації та інших заходів.

Систематичне дотримання особистої гігієни та безпечних поведінкових патернів.

Ціннісне ставлення до здоров'я як до необхідної умови повноцінного життя.

Розроблені критерії та показники забезпечують можливість комплексної оцінки рівня сформованості ключових компетентностей здобувачів освіти під час вивчення теми “Імунна система”. Вони також створюють підґрунтя для цілеспрямованого розвитку не лише предметних, але й загальнокультурних та особистісних якостей. Впровадження цих критеріїв у навчальну практику сприятиме переходу від традиційної моделі освіти (орієнтованої на знання) до компетентнісно орієнтованої, де головним результатом є здатність учня ефективно використовувати набуті знання у повсякденному житті.

Для забезпечення об'єктивної діагностики рівня сформованості ключових компетентностей до кожного критерію оцінювання було підібрано відповідний набір методів та конкретних навчально-діагностичних завдань, тобто інструментарій оцінювання.

Оцінювання глибини розуміння і засвоєння основних біологічних концепцій щодо імунної системи здійснюється за допомогою комбінації методів: тестування (включно із завданнями закритого й відкритого

форматів), біологічних диктантів (для верифікації володіння термінологією) та аналітичної роботи зі схемами і таблицями. Як приклад, для діагностики розуміння механізмів імунної пам'яті учням пропонується завдання пояснювального характеру: “Обґрунтуйте, чому після вакцинації людина не інфікується повторно”.

Діагностика практичних умінь застосування знань у типових навчальних ситуаціях реалізується через лабораторні, тренінгові вправи та практикуми. Ці методики є інструментом для оцінки навичок структурування, порівняння і класифікації біологічних даних. Наприклад, для демонстрації здатності учнів до систематизації знань, вони виконують прикладне завдання: “Складіть порівняльну таблицю “Вроджений і набутий імунітет” та наведіть відповідні приклади”.

Оцінювання комунікативних умінь учнів, зокрема їхньої мовленнєвої культури та здатності до наукової аргументації, здійснюється через діяльнісні форми взаємодії. Це передбачає застосування дискусій, усних повідомлень та рольових ігор. Як приклад для діагностики навичок переконання, використовується прикладне завдання: «Вам необхідно, як лікарю, надати науково обґрунтовані докази для переконання пацієнта у необхідності вакцинації».

Оцінка сформованості інформаційно-цифрової компетентності відбувається через застосування методів, що вимагають активної роботи з цифровими технологіями. Діагностика включає критичний аналіз цифрових джерел (з обов'язковою верифікацією їхньої достовірності) та створення власних цифрових продуктів (презентацій, інфографік). Як приклад, для перевірки цих навичок учням пропонується творчо-практичне завдання: “Підготувати інфографіку “Як працює вакцина”, використовуючи спеціалізовані онлайнінструменти (наприклад, Canva)”.

Оцінка усвідомлення взаємозалежності особистого здоров'я та благополуччя суспільства, а також готовності до відповідальних

громадянських дій, здійснюється через низку методик. До них належать анкетування (для виявлення ціннісних установок) та аналіз поведінкових і етичних ситуацій. Це ефективно реалізується, наприклад, через організацію групового обговорення проблемного питання: “Обговоріть у групі: чи виправдана вимога держави про обов’язкову вакцинацію?”.

Оцінка сформованості здоров’язберезувальної компетентності, що охоплює як теоретичні знання, так і їхнє практичне використання для підтримки імунітету, здійснюється за допомогою проєктної діяльності, самооцінки та спостереження за готовністю учнів до здорової поведінки. Ключовим діагностичним інструментом є практико-орієнтоване завдання-проєкт: “Складіть індивідуальний план підтримання імунітету протягом навчального року, включивши рекомендації щодо дієти, режиму сну та загартування”.

Формування ключових компетентностей в біологічній освіті вимагає системної та поетапної організації навчального процесу. Запропонована модель, що базується на діяльнісному та компетентнісному підходах, представляє собою логічну послідовність етапів, яка забезпечує поступовий перехід учня від мотиваційного стимулу та засвоєння теорії до її практичного застосування, рефлексії та самоконтролю. Тема “Імунна система” слугує ідеальною базою для впровадження цієї моделі завдяки своїй значній практичній та ціннісній значущості.

Мотиваційно-ціннісний етап

Стартова фаза моделі, що має вирішальне значення для створення позитивної навчальної установки та забезпечення персональної значущості навчального змісту для учнів.

Методологічно етап охоплює глибинне усвідомлення ролі імунної системи як чинника індивідуального виживання та суспільного захисту. Відбувається мобілізація наявних в учнів знань та досвіду, пов’язаного з медичною профілактикою та гігієною.

Головна мета полягає у стимулюванні внутрішньої зацікавленості (мотивації) та підкресленні ціннісної складової теми. Це напряду впливає на розвиток соціальної та здоров'язбережувальної компетентностей через осмислення важливості імунітету в контексті колективної профілактики епідемій та формування свідомої позиції щодо вакцинації.

Для активізації використовуються такі інструменти: формулювання проблемних ситуацій, організація коротких дискусійних майданчиків (наприклад, на тему цінності здоров'я) та критичний аналіз останніх медичних новин.

Когнітивний етап

Головна мета цього етапу - гарантувати міцне засвоєння фундаментальних знань, які є інтелектуальною основою для подальшого практичного застосування.

Ключова сутність полягає в оволодінні базовими поняттями, закономірностями, принципами та функціями імунної системи. Це включає засвоєння термінології (антиген, антитіло), розуміння видів імунітету (вроджений/набутий) та механізмів їхньої дії (наприклад, дія вакцин).

Основним завданням є формування пізнавальної компетентності учнів на рівнях репродукції (відтворення) та часткової конструкції (застосування у типових умовах). Навчальна діяльність зосереджена на глибинному поясненні, систематизації та структуруванні набутих знань.

Інструментарій реалізації охоплює: лекції з елементами дискусії, інтенсивну роботу з підручником та науковими джерелами, складання опорних схем і конспектів, а також тестування для проведення первинного контролю засвоєння.

Діяльнісний етап

Цей етап є центральним у моделі, оскільки саме тут відбувається безпосередній, інтегрований розвиток ключових компетентностей через активну практичну діяльність і розв'язання навчальних проблем.

Ключова сутність етапу полягає у виконанні практичних завдань, тренінгових вправ та аналізі реальних ситуацій (як типових, так і нестандартних). На цій фазі учні здійснюють перехід від простої репродукції до активного застосування знань.

Основне завдання - комплексний розвиток практичної, комунікативної, інформаційно-цифрової та соціальної компетентностей. Учні набувають навичок командної роботи, аргументації власних позицій, критичного пошуку та оцінювання інформації.

Інструментарій реалізації включає: лабораторні та практичні роботи (створення схем, таблиць), рольові ігри, групові проєкти (наприклад, “Як зміцнити імунітет”), аналіз навчальних кейсів (наприклад, ситуація з алергією) та створення інфографіки.

Рефлексивно-оцінювальний етап

Ця фінальна фаза моделі критично важлива для забезпечення зворотного зв'язку, усвідомлення учнем власних навчальних досягнень та ефективного формування навичок самоконтролю.

Ключова сутність етапу полягає у самооцінці рівня сформованості компетентностей, проведенні аналізу навчального процесу і, за необхідності, коригуванні подальшої індивідуальної освітньої траєкторії.

Основне завдання - розвиток у здобувачів освіти навичок рефлексії, самоконтролю та відповідальності за результати власної навчальної діяльності. Це передбачає фіксацію досягнень та ідентифікацію прогалин у знаннях і вміннях.

Інструментарій реалізації включає: самооцінювання з використанням розроблених критеріїв, ведення щоденника успіху (для

документування особистих труднощів і прогресу), анкетування щодо ставлення до вивченого матеріалу та підсумкове контрольне тестування.

Отже, впровадження запропонованої моделі гарантує послідовне та цілісне формування ключових компетентностей. Це забезпечує не лише якісне засвоєння предметного змісту, а й перетворює учня на свідомого та відповідального суб'єкта освітнього процесу.

Розробка системи оцінювання вимагає не лише визначення того, *що* має бути оцінено (показники), але й чіткої деталізації того, *як* саме буде вимірюватися ступінь їхньої сформованості. Для забезпечення об'єктивності та можливості кількісного аналізу необхідно запровадити систему дескрипторів і бального розмежування.

Для об'єктивної оцінки ступеня сформованості кожної з шести ключових компетентностей запроваджується система дескрипторів (якісних характеристик). Ці дескриптори диференціюють прояви компетентності на чотири якісні рівні: високий, достатній, середній та початковий.

Дескриптори пізнавальної (інтелектуальної) компетентності.

Оцінка цієї компетентності базується на якості засвоєння, розуміння та застосування теоретичного матеріалу про імунну систему.

Початковий рівень: характеризується фрагментарністю знань, що проявляється у значних труднощах при відтворенні базових понять і використанні фахової термінології.

Середній рівень: учень демонструє правильне розуміння основних механізмів імунітету, проте його здатність застосовувати ці знання обмежена типовими навчальними ситуаціями. Виникають значні труднощі при спробах аналізувати складні біологічні схеми або структури.

Достатній рівень: учень вільно пояснює, систематизує та порівнює різні типи імунітету. Він успішно застосовує знання для вирішення більшості навчальних завдань і здатен логічно обґрунтувати свої висновки.

Високий рівень: виявляється у творчому мисленні: учень здатний не лише до глибокого пояснення механізмів, а й до критичної оцінки наукових гіпотез, прогнозування наслідків імунодефіцитних станів, а також до аналізу та інтерпретації нестандартної інформації.

Дескриптори практичної компетентності

Оцінка цієї компетентності базується на здатності учня застосовувати знання у діяльності, структурувати інформацію та розв'язувати прикладні завдання.

Початковий рівень: характеризується відсутністю базових навичок роботи з інформаційними джерелами; учень нездатний самостійно створити просту схему, план чи іншу форму структурування матеріалу.

Середній рівень: учень здатний виконувати практичні та лабораторні роботи, дотримуючись чітко наданої інструкції. Може скласти просту порівняльну таблицю, однак його діяльність вимагає постійного контролю та корекції.

Достатній рівень: учень самостійно працює з різними джерелами, демонструє вміння ефективно структурувати інформацію та робити обґрунтовані висновки на основі наданих даних. Здатний розробити ефективний план дій для вирішення завдань у стандартній ситуації.

Високий рівень: виявляється у творчому підході до діяльності: учень здатний генерувати власні моделі та схеми. Він використовує набуті знання для розв'язання складних прикладних завдань і критично оцінює ефективність та оптимальність обраних рішень.

Дескриптори комунікативної компетентності

Оцінка цієї компетентності фокусується на якості мовлення, вмінні аргументувати та ефективно взаємодіяти в навчальному процесі.

Початковий рівень: характеризується низькою мовленнєвою активністю, бідним словниковим запасом і неточним використанням

фахової термінології. Учень переважно уникає участі у діалогах, обговореннях та груповій роботі.

Середній рівень: учень здатний викласти власну думку, проте його висловлювання не завжди логічні та послідовні, а аргументація слабка. Термінологія використовується з помилками, а участь у дискусіях є пасивною.

Достатній рівень: демонструє чітке та логічне висловлювання. Учень вміє аргументувати свою позицію, хоча може потребувати додаткового часу на підготовку. Проявляє активну участь у груповій роботі та співпраці.

Високий рівень: володіє високою культурою мовлення та вільно використовує фахову термінологію. Здатний до переконливої наукової аргументації, ефективного ведення діалогу і може керувати дискусією, спрямовуючи її на конструктивне вирішення.

Дескриптори інформаційно-цифрової компетентності

Оцінка цієї компетентності відображає здатність учня ефективно шукати, критично аналізувати, верифікувати та представляти інформацію за допомогою цифрових технологій.

Початковий рівень: діяльність учня обмежена пошуком інформації у невеликій кількості неперевірених джерел. Учень нездатний самостійно якісно оформити цифровий освітній продукт.

Середній рівень: учень здійснює пошук інформації, однак відчуває труднощі з її достовірністю та верифікацією. Здатний створити базову презентацію, використовуючи готові шаблони.

Достатній рівень: учень вміє знаходити та ефективно верифікувати інформацію, чітко розрізняючи надійні та сумнівні джерела. Здатний створити якісний цифровий продукт (інфографіку, презентацію), демонструючи навички роботи з графічними та текстовими редакторами.

Високий рівень: характеризується самостійним використанням складних цифрових інструментів для аналізу та моделювання. Учень демонструє критичне ставлення до будь-якої інформації, легко виявляє фейки та хибні твердження, науково обґрунтовуючи їхнє спростування.

Дескриптори соціальної та громадянської компетентності

Оцінка цієї компетентності відображає здатність учня ефективно взаємодіяти в колективі, виявляти соціальну відповідальність та усвідомлювати громадянські аспекти теми “Імунна система”.

Початковий рівень: характеризується низькою активністю та ініціативою у груповій роботі. Учень не усвідомлює або ігнорує суспільне та колективне значення імунізації та профілактичних заходів.

Середній рівень: учень здатний до співпраці, але виявляє труднощі з ефективним розподілом обов’язків та дотриманням спільної мети. Усвідомлення обмежується особистим значенням імунітету, без встановлення зв’язку з громадянською відповідальністю.

Достатній рівень: учень активно співпрацює в групі, демонструє готовність обґрунтувати свою позицію щодо суспільно значущих питань (наприклад, вакцинації). Проявляє толерантність та повагу до протилежних думок.

Високий рівень: виявляється у лідерських та організаційних якостях: учень здатний організувати групову роботу та взяти на себе відповідальність за спільний результат. Демонструє глибоке розуміння ролі імунізації для колективного здоров’я, обґрунтовуючи свою позицію з етичної та правової точок зору.

Дескриптори здоров’язбережувальної компетентності

Оцінка цієї компетентності відображає ступінь усвідомлення учнем цінності здоров’я та його готовність до практичного застосування знань для підтримки імунітету.

Початковий рівень: учень не може назвати ключові фактори ризику для імунної системи і не бачить прямого кореляційного зв'язку між його способом життя та станом імунітету.

Середній рівень: учень володіє знаннями про основні профілактичні заходи, але виявляє нездатність самотійно скласти комплексний та послідовний план. Розуміння цінності власного здоров'я залишається поверхневим.

Достатній рівень: учень розуміє і класифікує фактори впливу на імунітет. Здатний розробити реалістичний план підтримки здоров'я, обґрунтовуючи його положення науковими даними.

Високий рівень: демонструє глибоке усвідомлення здоров'я як найвищої життєвої цінності. Учень здатний інтегрувати знання з суміжних сфер (наприклад, дієтології, психології) для створення персоналізованої системи підтримки імунітету та ефективно пропагувати здоровий спосіб життя серед оточуючих.

Деталізація критеріїв оцінювання за допомогою системи якісних дескрипторів є фундаментальним методологічним кроком, необхідним для забезпечення об'єктивності та надійності діагностичних процедур. Розроблена чотирирівнева шкала (початковий, середній, достатній, високий) для кожної з шести ключових компетентностей дозволяє трансформувати загальні показники в чіткі, емпірично фіксовані характеристики навчальної діяльності учнів.

ВИСНОВКИ

Опанування теми «Імунна система» безпосередньо сприяє інтенсивному розвитку мовленнєвої компетентності учнів. Через низку

навчальних дій — від опрацювання складних наукових текстів до участі в аргументованих дискусіях і формування власних висловлювань — учні набувають умінь грамотно, логічно та переконливо висловлюватися українською мовою. Це є незамінною передумовою як для їхньої успішної академічної діяльності, так і для подальшої професійної самореалізації старшокласників.

Біологія виконує функцію не просто джерела знань про живу природу, а й ключового засобу формування гармонійно розвиненої особистості. Вона інтегрує навчальну, виховну та розвивальну складові, готуючи учнів до активної громадянської участі в житті суспільства. Крім того, біологія формує науковий стиль мислення, а також відповідальне ставлення до власного здоров'я та збереження навколишнього середовища.

Ефективність засвоєння матеріалу про «Імунну систему» прямо залежить від створення низки передумов. Це включає адаптацію змісту до вікових потреб старшокласників, пріоритетне застосування дослідницьких і прикладних методів навчання, а також організацію освітнього простору, який сприяє максимальній залученості учнів до процесу пізнання.

Залучення суміжних дисциплін до вивчення теми «Імунна система» є потужним стимулом для формування в учнів старшої школи комплексного наукового світогляду. Така інтеграція не лише розвиває їхню здатність до встановлення міжпредметних зв'язків, але й посилює усвідомлення критичної важливості біологічних знань для індивідуального благополуччя та повноцінного функціонування суспільства.

Методичні підходи до викладання теми «Імунна система» у старшій школі мають забезпечувати гармонійне поєднання традиційних та інноваційних методів. Ці підходи повинні бути орієнтовані на практичну діяльність, сприяти міждисциплінарній інтеграції знань і забезпечувати комплексний розвиток ключових компетентностей учнів. В кінцевому підсумку, це гарантує не лише глибоке засвоєння предметного матеріалу,

але й сприяє вихованню свідомої, відповідальної та соціально активної особистості.

Система навчальних завдань і вправ з теми «Імунна система» методично обґрунтована та повністю відповідає вимогам компетентнісного підходу. Її структура свідомо побудована на принципі поступового ускладнення – від репродуктивного рівня до творчо-пошукової діяльності. Кінцевим результатом є не лише формування ключових компетентностей, а й досягнення глибокого наукового усвідомлення ролі імунної системи у забезпеченні життєздатності.

Надійність та об'єктивність діагностичних процедур потребує деталізації критеріїв за допомогою якісних дескрипторів. Розроблена чотирирівнева шкала (від початкового до високого рівня) для кожної з шести компетентностей дозволяє перейти від абстрактних показників до чітких, валідних та емпірично фіксованих характеристик навчальної діяльності учнів.

Таким чином, навчальний процес, сфокусований на темі «Імунна система», створює умови для цілісного розвитку: ключові компетентності не формуються в ізоляції, а гармонійно взаємодіють, забезпечуючи повноцінний та багатоаспектний розвиток особистості учня.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Активні форми та методи навчання біології : навч. посіб. / уклад. К.М. Задорожний – Харків : Основа, 2008. – 123 с.

2. Баюрко Н. В. Використання методів інтерактивного навчання на уроках біології / Н. В. Баюрко, С. П. Пірус // Актуальні питання географічних, біологічних та хімічних наук : основні наукові проблеми та перспективи дослідження : збірник наукових праць ВДПУ ; [відп. ред. А. В. Гудзевич]. – Вінниця, 2014. – Вип. 11 (16). – С. 84–86.
3. Баюрко Н. В. Використання методу проєктів на уроках біології / Н. В. Баюрко // Актуальні питання географічних, біологічних та хімічних наук [Текст] : основні наукові проблеми та перспективи дослідження. Збірник наукових праць ВДПУ ; [відп. ред. А. В. Гудзевич]. – Вінниця, 2012. – Вип. 9 (14). – С. 141–143.
4. Берегова А. Інтерактивні технології навчання як один із засобів формування системи біологічних знань учнів / А. Берегова // Біологія. Шкільний світ : газ. для вчителів біології. – 2008. – № 28. – С. 19-20.
5. Бідник Н. Сучасні технології навчання – визначальний фактор розвитку вітчизняної та світової освіти // Сучасні технології навчання. – Львів, 2010. – 16 с.
6. Богданова О. К. Інноваційні підходи до викладання біології : навч. посіб. / О. К. Богданова. – Х. : Основа, 2003. – 128 с.
7. Богданова О. К. Сучасні форми і методи викладання біології в школі : навч. посіб. / О. К. Богданова. – Харків : Основа, 2003. – 80 с.
8. Бондар С., Момот Л., Липова Л., Головка М. Перспективні педагогічні технології: Навч. посіб. / За ред. С. Бондар. – Рівне: Тетіс, 2003. – 200 с. 78
9. Бровдій В. М. Екологічні проблеми України : навч. посіб. з екології / В. М. Бровдій, О. О. Гаца. – К. : МОН України, 2000. – 111 с. 11.
Войтенко Т. Застосування інтерактивних технологій на уроках

біології / Т. Войтенко // Біологія. Шкільний світ: газ. для вчителів біології. – 2009. – № 25. – С. 18-19.

10. Гончаренко С. У. Педагогічні дослідження: методологічні поради молодим науковцям / С. У. Гончаренко. – Київ-Вінниця : ДОВ „Вінниця”, 2008. – 278 с.
11. Гуренкова О. В. Формування екологічної компетентності майбутніх фахівців водного транспорту в умовах кредитно-модульної системи навчання: автореф. дис... канд. пед. наук : 13.00.04 / О. В. Гуренкова. – К., 2009. – 20 с.
12. Державний стандарт базової та повної загальної середньої освіти. - Режим доступу : www.mon.gov.ua
13. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології / І. М. Дичківська. – Київ : Освіта, 2004. – 128 с.
14. Загальна методика навчання біології : навч. посібник / І. В. Мороз, А. В. Степанюк, О. Д. Гончар та ін.; За ред. І. В. Мороза. – К.: Либідь, 2006. – 592 с.
15. Задорожний К.М. Навчально-методичний посібник : Позакласні заходи з біології : випуск 1. / К.М.Задорожний. – Харків. : Основа, 2004. – 128 с.
16. Іванова С. В. Розвиток професійної компетентності вчителів біології у закладах післядипломної освіти: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / С. В. Іванова ; Уман. держ. пед. ун-т ім. П. Тичини. – Умань, 2011. – 18 с.
17. Ігри дорослих. Інтерактивні методи навчання / [упоряд. Л. Галіцина]. – К. : Ред. загальнопед. газ., 2005. – 128 с.
18. Колонькова О. О. Формування екологічної компетентності у студентів-екологів / О. О. Колонькова // Педагогічний процес: теорія і практика. [зб. наук. праць]. – К.: „ЕКМО”, 2007. – Вип. 1. – С. 55 – 64.

19. Компетентнісний підхід у сучасній освіті : світов. досвід та укр. перспективи : колектив. моногр. / під заг. ред. О.В. Овчарук ; М-во освіти і науки України ; Програма розвитку ООН у рамках проекту «Освітня політика та освіта «рівний – рівному». – К. : К.І.С, 2004. – 112 с. – (Б-ка з освіт. політики).
20. Кремень В. Г. Освіта і наука в Україні – інноваційні аспекти. Стратегія. Реалізація. Результати / В. Г. Кремень – К. : Грамота, 2005. – 448 с.
21. Ліневич К. А. Педагогічні умови підготовки майбутніх учителів біології до роботи з обдарованими учнями основної школи : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / К. А. Ліневич ; Черкас. нац. ун-т ім. Б.Хмельницького. – Черкаси, 2009. – 20 с.
22. Лук'янова Л. Б. Екологічна компетентність майбутніх фахівців : навч.-метод. посіб. / Л. Б. Лук'янова, О. В. Гуренкова. – К.; Ніжин : ПП Лисенко, 2008. – 243 с.
23. Ляшко В. Технології інтерактивного навчання на уроках біології / Віра Ляшко // Біологія і хімія в шк. : наук.-метод. журн. – 2004. – № 5. – С. 15-16.
24. Мельниченко Р.К. Екологічна компетентність вчителя як передумова здійснення неперервної екологічної освіти і виховання / Р. К. Мельниченко, В. В. Танська // Наукові записки КДПУ. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти / ред. кол.: С. П. Величко [та ін.]. Кіровоград : КДПУ, 2013. – Вип. 4, ч. 2. – С. 271–275.
25. Метод проектів: традиції, перспективи, життєві результати: Практично зорієнтований збірник / Кер. автор. кол. С. Шевцова, наук. кер. і ред. І. Єрмаков. – К.: Департамент, 2003. – 500 с.

26. Навчання біології учнів основної школи / Матяш Н.Ю., Коршевніюк Т.В., Рибалко Л.М., Козленко О.Г.: методичний посібник /. — К.: КОНВІ ПРІНТ, 2019. — 208 с
27. Національний освітній глосарій : вища освіта / [авт.-уклад. І. І. Бабин, Я. Я. Болюбаш, А. А. Гармаш та ін. ; за ред. Д. В. Табачника, В. Г. Кременя]. — К. : Плеяди, 2011. — 100 с.
28. Небикова Т. Використання активних та інтерактивних технологій навчання на уроках біології: метод. рекомендації / Т. Небикова // Біологія. Шкільний світ. — 2006. — № 3. — С. 3-11.
29. Нові педагогічні технології для вчителів біології / Уклад. К.М. Задорожний. — Х. : Вид. група «Основа», 2009. — 112 с.
30. Овчарук О. В. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи. Бібліотека з освітньої політики / О. В. Овчарук. — Київ. : «К.І.С.» — 2004. — 112 с.
31. Олійник Л. Екологічна освіта як складова навчально-виховного процесу / Л. Олійник // Імідж сучасного педагога — науково-практич. освітньо-популярний журнал. — Полтава : Тов «АСМІ». — 2009. — № 8/9.
32. Освітні технології: Навч.-метод. посібник / За заг. ред. О. Пехоти. — К.: А.С.К., 2001. — 256 с.
33. Павлютенков Є. М. Моделювання в системі освіти (у схемах і таблицях) / Є. М. Павлютенков. — Харків : вид. група «Основа», 2008. — 128 с.
34. Педагогіка: Навчальний посібник / В. М. Галузяк, М. І. Сметанський, В. І. Шахов. — 2-е вид., випр., і доп. — Вінниця: “Книга-Вега”, 2003. — 416 с.
35. Пометун О. Інтерактивні технології навчання : теорія, практика, досвід / О. Пометун, Л. Пироженко. — К., 2002. — С. 55–61.

36. Пометун О. І., Пироженко Л. В. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: наук.-метод. посібн. – К. : Вид-во А.С.К., 2003. – 192 с.
37. Про затвердження Державного стандарту базової та повної загальної середньої освіти. Постанова Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1392 // Офіційний вісник України. 2012. – № 11. – С. 51.
38. Пруцакова О. Л. До проблеми формування екологічної компетентності школярів / О. Л. Пруцакова // Вісник Черкаського університету. – 2009. – Вип. 162. – С. 132–138.
39. Пустовіт Г. П. Теоретико-методичні основи екологічної освіти і виховання учнів 1-9 класів у позашкільних навчальних закладах : моногр. / Г. П. Пустовіт. – К.–Луганськ : Альма-матер, 2004. – 540 с.
40. Пустовіт Н. А. Сутнісні характеристики екологічної компетентності школярів / Н. А. Пустовіт // Зб. наук. праць. Педагогічні науки. – Херсон: вид-во ХДІ, 2005. – Вип. 38. – С. 176–191.
41. Романюк Р.К. Підготовка вчителя біології профільної школи: теорія і практика: монографія / Р. К. Романюк. – Видавець ПП «Євро-Волинь», Житомир, 2021 – 424 с.
42. Резніченко В.П. Цікава біологія / В.П.Резніченко. – Кам'янець Подільський : Аксіома, 2005. – 244 с. 54. Руденко Л. Д. Взаємодія школи і сім'ї як умова формування екологічної компетентності підлітків / Л. Д. Руденко // Теоретикометодичні проблеми виховання дітей та учнівської молоді: [зб. наук. праць]. – Київ, 2005. – Вип. 8. – Кн. 2. – С. 25 – 27.
43. Сергій Берендєєв, Юлія Косенчук, Людмила Лисогор. Сучасні підходи і технології Нової Української школи: компетентнісно орієнтовані завдання як засіб формування ключових компетентностей. Випуск 2 : Навчально-методичний посібник. —

Київ, 2023. — 145 с.

44. Сметанський М. І. Методологічні засади активізації навчальнопізнавальної діяльності студентів / М. І. Сметанський // Шлях освіти. — 2000. — № 4. — С. 9–13.
45. Сухомлинська О. В. Виховання як соціальний процес: особливості сучасних трансформаційних змін // Шлях освіти. 2004. — №2. — С. 2-6.
46. Цуруль О. А. Збірник завдань для самостійної роботи студентів з методики навчання біології: Методичний посібник / О. А. Цуруль. — К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2010. — 61 с.
47. Бойко А.Е. Модернізація навчально-виховного процесу в позашкільних навчальних закладах у контексті реалізації компетентнісного підходу / А.Е. Бойко // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. — 2010. — № 5(7).