

9.3 Interdisciplinary connections – educational tool for the formation of key competencies of pupils in the process of teaching biology

Постійний, динамічний розвиток науки є передумовою суперечності, що виникає у сучасній школі – здобувачеві середньої освіти необхідно опанувати великий обсяг навчального матеріалу із різних галузей. І тому, одним із головних завдань сучасної загальної середньої освіти України є формування світогляду учня на основі цілісної наукової картини світу.

Модернізація базової загальної середньої освіти у контексті концепції Нової української школи, перехід шкіл на нові освітні стандарти йде шляхом інтеграції змісту біологічної освіти. У Державному стандарті базової середньої освіти (від 1 вересня 2020 року) зазначено, що: «Метою природничої освітньої галузі є формування особистості учня, який знає та розуміє основні закономірності живої і неживої природи, володіє певними вміннями її дослідження, виявляє допитливість, на основі здобутих знань і пізнавального досвіду усвідомлює цілісність природничо-наукової картини світу, здатен оцінити вплив природничих наук, техніки і технологій на сталий розвиток суспільства та можливі наслідки людської діяльності у природі, відповідально взаємодіє з навколишнім природним середовищем» [293]. Так, біологію, як шкільний навчальний предмет, можна розглядати дуально, а саме: з однієї сторони це самостійна дисципліна, з іншої – матеріал для демонстрації подій, процесів, явищ, що вивчають фізика, хімія, географія, екологія, історія, математика тощо. Знання отримані через вивчення шкільного курсу біології мають сприяти успішному засвоєнню матеріалу з інших навчальних предметів природничої освітньої галузі й формувати в школярів інтегративний спосіб мислення на основі узагальнених умінь.

Наразі перед учителями постає проблема, яка полягає у створенні таких освітніх умов, які сприятимуть цілісному сприйняттю навчального матеріалу учнями, опануванню ними навичок практичного використання знань, формування у них позитивної мотивації щодо процесу пізнання і предмету

вивчення, що можливо забезпечити шляхом цілеспрямованого використання в освітньому процесі міжпредметних зв'язків між окремими навчальними предметами. Доцільно використані міжпредметні зв'язки формують ключові компетентності учнів.

Реформування сучасної освіти спрямоване на орієнтацію освітнього процесу в напрямку розвивально-продуктивного інтегративного (подолання ізольованого викладання навчальних курсів) та компетентнісного (ключові компетентності є системоутворювальним чинником визначення очікуваних результатів шкільної освіти, а отже, стають орієнтирами розроблення предметного змісту навчання) методологічних підходів, що визначено Концепцією «Нова українська школа» (2016 р.) [295]. О. Савченко розглядає «...системне використання різних типів міжпредметних зв'язків, як важливий ресурс, що має суттєво доповнити сучасні методики формування ключових і предметних компетентностей» [296].

У змісті Концепції «Нова українська школа» зазначено, що «Компетентність – динамічна комбінація знань, способів мислення, поглядів, цінностей, навичок, умінь, інших особистих якостей, що визначає здатність особи успішно провадити професійну та/або подальшу навчальну діяльність», а «Ключові компетентності – ті, яких кожен потребує для особистої реалізації, розвитку, активної громадянської позиції, соціальної інклюзії та працевлаштування і які здатні забезпечити особисту реалізацію та життєвий успіх протягом усього життя» [295].

Ю. Білова зазначає, що незважаючи на різні погляди у дослідників на зміст поняття «ключова компетентність» спільним є усвідомлення сутності поняття: уособлення інтегрованого результату освітньої підготовки особистості; діяльнісна природа; багатоаспектність, що має складну структуру; універсальні за своїм характером і ступенем застосовності компетентності, які дозволяють розв'язувати широке коло проблем особистого й суспільного життя [290].

30 вересня 2020 року Кабінет Міністрів України затвердив Державний стандарт базової середньої освіти [293], який створює умови для продовження

реформи «Нова українська школа» у 5-9-х класах із 2022 року. У попередньо зазначеному документі та навчальній програмі «Біологія. 6-9 класи» (2017 р.) чітко окреслено 11 ключових компетентностей, що мають бути сформовані в учнів закладів загальної середньої освіти [295]. Їх можна охарактеризувати як загальні, життєві. Вони є універсальні за своїм характером і ступенем застосовності й спрямовані на розв'язання широкого кола проблем, а саме: діяльнісну, мотиваційно-ціннісну складові, сферу особистого й суспільного життя. При формуванні таких компетентностей не достатньо лише активної роботи вчителя, необхідне безпосереднє залучення учнів до цього процесу. Відтак, істотне посилення їх самостійної продуктивної діяльності спрямоване на розвиток їх особистісних якостей і творчих здібностей, умінь здобувати нові знання й розв'язувати проблеми, орієнтуватись у житті суспільства.

Отже, ключовими компетентностями вважають ті, що необхідні для підвищення особистісного потенціалу та власній реалізації у сучасному світі. Вони формуються у процесі навчання, кожна з них є важливою і сприяє успішній реалізації життєвої траєкторії.

Формуванню ключових компетентностей учнів сприяють доцільно використані міжпредметні зв'язки, які реалізуються такими принципами навчання як: системність, науковість, доступність, інтегративність тощо.

На всіх етапах розвитку педагогіки значна увага звертається на використання міжпредметних зв'язків в освітньому процесі, що підтверджує їх затребуваність в українській дидактиці й методиці ХХІ століття. Єдиного трактування цього поняття дотепер не існує. Науковці пропонують розглядати міжпредметні зв'язки як: фактор оптимізації процесу навчання, підвищення його результативності (С. Защинська); засіб формування цілісної наукової картини світу (С. Гончаренко); метод, що дає змогу учням застосовувати свої знання на практиці (І. Коложварі, Л. Сеченікова); засіб підвищення теоретичного і практичного рівнів у викладанні, ефективності виховання, формуванні і розвитку пізнавальних інтересів учнів (В. Корнєєв) [291].

Традиційно у закладах загальної середньої освіти навчальні предмети вивчаються диференційовано, відповідно до галузей навчання (природничо-математичні, філологічні, гуманітарні). Це є причиною того, що в уявленні учнів формується не цілісна картина світу, а розрізненні її частини. О. Савченко відмічає, що: «У навчальному процесі міжпредметні зв'язки є містком між змістом окремих предметів з метою різнобічного пізнання тих понять, явищ, способів діяльності, які реально перебувають у різних зв'язках і є елементами компетентностей. Їх встановлення може бути на рівні однієї освітньої галузі, окремих предметів і курсів з різних освітніх галузей. Цей процес сприяє цілісності знань, розвитку в учнів пізнавального інтересу, асоціативного мислення, кращому засвоєнню універсальних пізнавальних умінь» [296]. Т. Війчук зазначає, що в основі міжпредметних зв'язків, із методологічного погляду, лежить принцип єдності світу: природи й суспільства, а з пізнавального і навчального – єдність процесів мислення [292]. «Міжпредметні зв'язки не ліквідовують специфіку фізичних, хімічних, біологічних наук, а лише збагачують їх теорії і методи пізнання природи, не порушуючи властивої їм своєрідності. Уведення в шкільний курс біології елементів фізики й хімії не перетворює її ані в біохімію, ані в біофізику, а лише збагачує біологічний зміст цього курсу, підвищує його науковість і дозволяє учням глибше зрозуміти своєрідність усіх процесів життя організмів» стверджує В. Левашова [294]. Вона зазначає про важливість міжпредметних зв'язків природничих дисциплін (біологія, фізика, хімія) як засобу формування наукового світогляду школярів, що сприяє реалізації мети природничої освіти, функція якої формування у школярів цілісності знань про природу [294]. Отже, міжпредметні зв'язки є педагогічною категорією, що позначає синтезуючі, інтеграційні відносини між об'єктами, явищами і процесами реальної дійсності та знаходять відображення у змісті, формах і методах освітнього процесу і виконують когнітивну, розвиваючу, виховну функції у їх обмеженій єдності.

У процесі навчання біології міжпредметні (інтегративні) зв'язки можна застосовувати під час різних форм організації навчання: зокрема під час

сучасного уроку на різних його етапах (перевірки та актуалізації знань, вивчення нового матеріалу, систематизації і закріпленні вивченого матеріалу, домашнього завдання і навіть при контролі знань), екскурсії, позакласній і позашкільній діяльності тощо. Також, використовуючи в освітньому процесі різноманітні інноваційні методи навчання («Мозковий штурм», «Мікрофон», «Ажурна пилка, «Карусель» тощо) та сучасні інноваційні технології (проблемно-зорієнтоване: проблемні ситуації, задачі, кейси; проєктне, дослідницьке, перевернуте навчання тощо) доцільно поєднувати знання учнів із різних галузей із метою ефективного формування ключових компетентностей.

Навчальний матеріал розділу «Біологія. 9 клас» інтегрується навколо провідних біологічних ідей і теоретичних узагальнень, до яких належать структурно-рівнева організація живої природи, її історичний розвиток і біологічна різноманітність, екологічні закономірності тощо. Курс «Біологія 9 клас» завершує природничий цикл базової загальної середньої освіти і покликаний сформувати у випускників основної школи ключові компетентності. Розглянемо запропоновані нами шляхи реалізації міжпредметних зв'язків на прикладі вивчення окремих тем у курсі «Біологія» у 9 класі та ключові компетентності, які формуються у зазначеному процесі (табл. 1).

У кожній із розглянутих тем навчальної програми «Біологія. 6-9 класи» формуються ключові компетентності, які повторюються і тому їхній зміст ми розкрили окремо: *здатність спілкуватися рідною мовою* (здатні сприймати та формулювати біологічні поняття, терміни, теорії, явища, процеси українською мовою); *компетентності у галузі природничих наук, техніки і технологій* (здатні пояснити біологічні явища, процеси, теорії інтегровано з фізикою, хімією, географією, математикою, історією тощо); *інноваційність* (здатні реагувати на зміни та долати труднощі у процесі навчання біології; відкриті до нових ідей; спроможні визначати і ставити перед собою цілі, мотивувати себе та розвивати в собі стійкість і впевненість, щоб навчатися і досягати успіхів); *інформаційно-комунікаційна компетентність* (здатні застосовувати інформаційно-комунікативні технології, у процесі навчання біології; здатні до пошуку

інформації, її інтерпретації і застосування даних у процесі навчання біології); *навчання упродовж життя* (здатні визначати й оцінювати власні потреби та ресурси, застосовувати різні способи, знаходити можливості для навчання і саморозвитку для розвитку ключових компетентностей у процесі навчання біології; спроможні навчатися і працювати в колективі та самостійно, організовувати своє навчання, оцінювати його, ділитися його результатами з іншими, шукати підтримки, коли вона потрібна); *громадянські та соціальні компетентності* (здатні виявляти повагу до інших, толерантність, конструктивно співпрацювати); *підприємливість і фінансова грамотність* (здатні працювати в команді для планування і реалізації проєктів, які мають культурну, суспільну або фінансову цінність, тощо).

Таблиця 1.

Формування ключових компетентностей учнів 9 класу в процесі вивчення біології шляхом реалізації міжпредметних зв'язків

Навчальна тема програми «Біологія. 6-9 класи»	Міжпредметні зв'язки із іншими навчальними дисциплінами	Приклад	Ключові компетентності, які формуються
Тема 1. Хімічний склад клітини	Хімія, фізика, екологія, географія, історія, математика тощо.	1. Під час вивчення теми «Вода та її основні фізико-хімічні властивості» на етапі актуалізації знань учнів пропонується виконати <i>вправу «Вгадай хто Я»</i> . Учням пропонується проблемна ситуація: «Унікальна речовина, що порушує закони фізики, адже у твердому стані має меншу густину як у рідкому. Завдяки частково позитивному та частково негативному заряду молекули є універсальним розчинником. Входить до складу всіх живих організмів, чим старший організм тим її менше. Саме вона є основою життя. Що це за речовина?»; 2. Під час вивчення теми «Білки, їхня організація та функції» здобувачам пропонується <i>проблемна ситуація</i> : «У нашому організмі кожної секунди відбуваються численні біохімічні реакції за яких витрачаються молекули білків. Яким чином	- <i>математична компетентність</i> (здатні застосовувати математичні знання із метою розв'язання елементарних вправ із структури білків і нуклеїнових кислот); - <i>екологічна компетентність</i> (здатні усвідомлювати значення хімічних елементів (води, ліпідів, нуклеїнових кислот та ін.) для живих організмів шляхом поєднання знань із природничої галузі освіти); - <i>культурна компетентність</i> (здатні усвідомлювати значення внеску вчених у розвиток молекулярної біології (Дж. Уотсон і Ф. Крік).

		відтворюються використані білки?»; 3.Розв'язання елементарних вправ зі структури білків і нуклеїнових кислот.	
Тема 2. Структура клітини	Хімія, фізика, екологія, географія, історія, математика тощо.	Учням пропонується <i>навчальний проєкт</i> на створення моделі будови клітини або <i>інформаційний проєкт</i> (підготувати презентацію) на тему «Внесок вчених у розвиток знань про клітину (Т. Шванн, М. Шлейден, К. Гольджі та ін.)»	- <i>математична компетентність</i> (здатні застосовувати поняття про розміщення структурних компонентів клітини або фігури щодо певної осі чи площини); - <i>екологічна компетентність</i> (здатні усвідомлювати значення структурних компонентів клітини для живих організмів шляхом поєднання знань із природничої галузі освіти); - <i>культурна компетентність</i> (здатні усвідомлювати значення внеску вчених у розвиток біохімії (І. Мішер, Ф. Крік, Дж. Уотсон, Р. Франклін та ін.), у тому числі й українських (О. Палладін, О. Данилевський, Я. Парнас)).
Тема 3. Принципи функціонування клітини	Хімія, фізика, екологія, географія, історія, математика тощо.	Здобувачам пропонується виконати груповий <i>проєкт</i> на тему «Фотосинтез як характерна особливість рослин, живлення, дихання, рухи рослин». Відповідно до обраної теми учні розробляють дослідницькі завдання. Учні поділяються на групи. Перед кожною групою ставляться конкретні завдання: - «Історики» – дослідити історію вивчення процесу фотосинтезу; - «Хіміки» – з'ясувати особливості хімічного процесу фотосинтезу; - «Фізики» – з'ясувати особливості фізичного процесу фотосинтезу (оптична система ока, переломлення променів); - «Екологи-географи» – дослідити процес фотосинтезу в вегетативних органах рослин у залежності від знаходження їх на рослині, або географічного розташування рослин; - «Ботаніки» – розкрити взаємозалежність морфологічної та анатомічної будови листка, як	- <i>математична компетентність</i> (здатні застосовувати знання про розміщення структурних компонентів клітини або фігури щодо певної осі чи площини); - <i>екологічна компетентність</i> (здатні усвідомлювати планетарну роль фотосинтезу як одного з основних механізмів підтримання гомеостазу в атмосфері); - <i>культурна компетентність</i> (здатні усвідомлювати значення внеску вчених у розвиток знань про клітину (Т. Шванна, М. Шлейдена, К. Гольджі та ін.)).

		вегетативного органа рослин, у процесі фотосинтезу; - «Дослідники» – довести, що рослини здійснюють фотосинтез, що саме хлорофіл поглинає світло тощо (поставити дослід). Для підготовки матеріалів учні віднаходять інформацію в енциклопедіях, довідниках, мережі <i>Internet</i>. Потім презентують самостійно розроблені тематики основного проєкту. Урок супроводжується демонстрацією презентацій, дослідів, фрагментами відеофільмів тощо. На закріплення матеріалу їм пропонується самостійно підвести підсумки заняття і зробити висновки щодо значення фотосинтезу в еволюції рослинного світу [297].	
Тема 4. Збереження та реалізація спадкової інформації	Хімія, фізика, екологія, географія, історія, математика тощо.	1. Учні пропонуються <i>проблемні ситуації</i> під час вивчення теми «Мінливість. Модифікаційна, комбінаційна та мутаційна мінливість»: – «Як на Вашу думку, чи є краснуха спадковою хворобою, якщо вірус, що її викликає, не є мутагеном, однак, проникаючи крізь плаценту від хворої матері до плоду, спричинює його зараження. Обґрунтуйте свою відповідь»; – «У мешканців Прикарпаття унаслідок дефіциту йоду в харчових продуктах спостерігається ендемічний зоб. Чи є дане захворювання наслідком мутації? Обґрунтуйте свою відповідь»; – «Учні отримали завдання: визначити довжину колосків пшениці. Який метод дослідження природи необхідно використати школярам? Яке обладнання ти їм порадиш?»; 2. <i>Розв'язання елементарних вправ</i> із основних генетичних процесів: репарація, транскрипція, трансляція тощо.	- <i>математична компетентність</i> (здатні застосовувати математичні знання із метою розв'язання елементарних вправ із основних генетичних процесів: репарація, транскрипція, трансляція тощо); - <i>екологічна компетентність</i> (здатні усвідомлювати роль основних генетичних процесів як одних із головних механізмів передачі та збереження спадкової інформації живих організмів); - <i>культурна компетентність</i> (здатні усвідомлювати значення внеску вчених у розвиток молекулярної біології і генетики як науки (Г. Мендель, В. Йогансен, Т. Морган, Дж. Утсон та ін.).
Тема 5. Закономірності успадкування ознак	Хімія, фізика, екологія, географія, історія, математика тощо.	1. <i>Проблемні ситуації</i>: - «Чи можуть виникати мутації в організмі, якщо особа веде здоровий спосіб життя?»; - «Як пояснити випадки довголіття серед курців або людей, котрі часто вживають спиртні напої?». 2. <i>Розв'язання елементарних задач</i>	- <i>математична компетентність</i> (здатні застосовувати математичні знання із метою розв'язання елементарних задач на основні генетичних закономірностей);

		на основні генетичних закономірностей; 3.Проект: «Складання власного родоводу та демонстрація успадкування певних ознак» (за вибором учня) / «Родовід родини видатних людей» (за вибором учня).	- <i>екологічна компетентність</i> (здатні усвідомлювати роль основних генетичних процесів як одних із головних механізмів передачі та збереження спадкової інформації живих організмів); - <i>культурна компетентність</i> (здатні усвідомлювати значення внеску вчених у розвиток генетичних знань (Г. Мендель, Т. Х. Морган та ін.), у тому числі й українських (С. М. Гершензон)).
Тема 6. Еволюція органічного світу	Хімія, фізика, екологія, географія, історія, математика тощо.	1.Учням пропонується <i>проблемна ситуація</i> під час вивчення теми «Теорія еволюції»: «У 1971 р. п'ять пар дорослих особин стінної ящірки (<i>Podarcis sicula</i>) були перевезені на острів Под Маркару. Умови на новому місці були близькими до звичайного середовища, і ящірки поширилися на острові. Коли дослідники через 36 років повернулися туди, вони виявили, що в ящірок на цьому острові середній розмір особин збільшений, задні кінцівки коротші, швидкість бігу менша, голова стала масивнішою, збільшилася сила укусу та ін. Обґрунтуйте з позиції сучасної теорії еволюції механізм цієї еволюційної події». 2. <i>Інформаційний проект</i> «Шлях 5-річної кругосвітньої подорожі по мапі Ч. Дарвіна».	- <i>математична компетентність</i> (здатні застосовувати знання про розміщення структурних компонентів клітини, органів, організмів або фігури щодо певної осі чи площини із метою установлення еволюційних процесів); - <i>екологічна компетентність</i> (здатні усвідомлювати роль еволюційних процесів як одних із головних механізмів удосконалення живих організмів); - <i>культурна компетентність</i> (здатні усвідомлювати значення внеску вчених у розвиток еволюційного учення (Е. Геккель, Ч. Дарвін, Ж.-Б. Ламарк та ін.), у тому числі й українських (О. Ковалевський)).
Тема 7. Біорізноманіт- тя	Хімія, фізика, екологія, географія, історія, математика тощо.	1.Використання <i>методичного прийому «Відстрочена відгадка» (технологія перевернутого навчання)</i> . Сутність даної освітньої технології в тому, що вчитель повідомляє факт пояснити який учні зможуть після самостійно вивченого матеріалу. При вивченні теми «Біорізноманіття. Основні групи організмів: бактерії, археї» учитель повідомляє історичний факт: «У 1383 році у невеликому німецькому місті Вільсбак у	- <i>математична компетентність</i> (здатні застосовувати знання про розміщення, розміри, форми структурних компонентів клітини, органів, організмів або фігури щодо певної осі чи площини із метою систематики живих організмів); - <i>екологічна компетентність</i> (здатні

		покинутій напівобгорілій церкві знайшли коржик з пшеничного тіста, що були вкриті кривавими плямами. Плями змили, але вони з'явилися знову ще у більшій кількості. Слух про це «диво» швидко розповсюдився. Служителі церкви звинуватили у всьому єретиків, почалося спалювання людей на багаттях». Педагог пропонує учням дати відповідь на запитання: 1) Хто такі єретики? Чому їх так страчували? 2) Що за плями з'явилися на коржиках? Як ви поясните появу цих плям? 3) Чому після змивання плям їх утворилося ще більше? 4) Який прилад може допомогти встановити походження плям? Принцип будови цього приладу? 2. Розв'язання кейсу школярами при вивченні теми «Біорізноманіття. Основи еволюційної філогенії та систематики»: «Воля – це українська національна ідея. Вона записана на українському гербі, символом якого є сокіл Воли. Науковці зазначають, що як за часів Київської Русі, так і нині під цією назвою розуміють такий вид, як сапсан (<i>Falco peregrinus</i>). Визначте місце цього виду в системі органічного світу. Обґрунтуйте свою думку щодо того, чому саме сапсан є символом на українському гербі?»	усвідомлювати значення різних форм життя для збереження здоров'я людини); - <i>культурна компетентність</i> (здатні усвідомлювати значення внеску вчених у розвиток екології (Е. Геккель, Ю. Лібіх, Е. Шелфорд та ін.), у тому числі й українських (М. І. Вернадський).
Тема 8. Надорганізмові біологічні системи	Хімія, фізика, екологія, географія, історія, математика тощо.	1. Використання прийому «Мозковий штурм» на етапі уроку «Вивчення нового матеріалу» під час вивчення теми «Стабільність екосистем та причини їх порушення». При вивченні причин порушення стабільності екосистем учням пропонується дати відповідь на питання «Чому лінії електропередач руйнують стабільність екосистем?». Серед варіантів відповідей пропонуються такі як: 1) у електричному полі лінії електропередач напруга може досягати декількох десятків кВ; 2) зміна електричного поля порушує поведінку тварин;	- <i>математична компетентність</i> (здатні використовувати знання із математики з метою розв'язання елементарних задач на побудову екологічної піраміди тощо); - <i>екологічна компетентність</i> (здатні усвідомлювати антропогенний вплив на природні екосистеми, значення колообігу речовин у збереженні екосистем, роль заповідних територій у збереженні біологічного різноманіття, рівноваги в біосфері; спрямований на

		3) лінії електропередач є екологічним бар'єром. 2. <i>Дослідницький проект:</i> «Виявлення рівня антропогенного та техногенного впливу в екосистемах своєї місцевості»; 3. <i>Розв'язання елементарних задач</i> на побудову екологічної піраміди тощо.	дотримання екологічної культури в повсякденному житті, участь у природоохоронній діяльності); - <i>громадянські та соціальні компетентності</i> (спрямовані на активну участь у природоохоронній діяльності та дотримання екологічної культури в повсякденному житті, вияв громадянської позиції у галузі збереження довкілля); - <i>культурна компетентність</i> (здатні пояснити теорії і вчення дослідників-екологів); - <i>підприємливість і фінансова грамотність</i> (здатні усвідомлювати відмінність між природними та штучними екосистемами за показниками продуктивності й ефективності; спрямований на усвідомлення економічної оцінки природних екосистем та антропогенного впливу на них; спрямований на дотримання екологічної культури в бізнесі).
Тема 9. Біологія як основа біотехнології та медицини	Хімія, фізика, екологія, географія, історія, математика тощо.	1. <i>Проблемні ситуації:</i> - «Висловіть припущення, як можна отримати сорт картоплі, який не вражають шкідники. Зазначте необхідні для цього умови, оцініть доцільність запропонованого способу з точки зору біобезпеки і біоетики»; - «Учені всього світу одностайно визнають неймовірні можливості біотехнології у медицині, сільськогосподарському виробництві, збереженні біорізноманіття та інших сферах діяльності. Особливих успіхів досягла генетична інженерія у вивченні можливостей створення організмів і матеріалів з унікальними властивостями. Та попри стрімкий розвиток і здобутки цього напряму біотехнології (наприклад, генна	- <i>математична компетентність</i> (здатні використовувати знання із математики з метою розв'язання задач із біології); - <i>екологічна компетентність</i> (здатні до розуміння переваг і можливих ризиків використання генетично модифікованих організмів, моральних і соціальних аспектів біологічних досліджень); - <i>громадянські та соціальні компетентності</i> (здатні до розуміння моральних і соціальних аспектів біологічних досліджень у галузі біотехнології та генетичної

		терапія, клонування організмів) зростає не лише кількість прихильників генної інженерії, але й противників. Саме вони впевнені, що генетично трансформовані організми, особливо бактерії, становлять загрозу для біосфери. Прибічники нових напрямів біотехнології переконані, що генетично-інженерні дослідження і їх результати небезпечні для людини та інших мешканців нашої планети. Оцініть ці точки зору та аргументуйте власну думку.»	інженерії, важливості профілактики упередженого ставлення до сучасних технологій); - <i>культурна компетентність</i> (здатні до розуміння вкладу вчених у біотехнологію живих організмів як науки); - <i>підприємливість і фінансова грамотність</i> (зорієнтовані на розуміння переваг сучасних біотехнологій над класичними методами селекції; значення для підприємницької діяльності сучасних наукоємних технологій, зокрема, в діагностиці та корекції спадкових хвороб людини, у використанні генетично модифікованих організмів та речовин (продукції), які одержують методами генної інженерії).
--	--	---	--

Висновки і пропозиції. Отже, шкільний курс біології має дидактичне значення у формуванні ключових компетентностей. Учні застосовуючи базові біологічні знання і знання із інших природничих, гуманітарних, філологічних наук, установлюють причини розвитку і функціонування живої природи, роблять висновок про єдність органічного світу. Реалізуючи міжпредметні зв'язки на уроках біології, у здобувачів середньої освіти відбувається: розвиток умінь і навичок сприймати наукову природничу інформацію, логічно аналізувати її, виділяти головне, застосовувати свої знання на практиці; формування ключових компетентностей (здатність сприймати та формулювати біологічні поняття, терміни, теорії, явища, процеси українською мовою; пояснювати біологічні явища, процеси, теорії інтегровано з фізикою, хімією, географією, математикою, історією тощо; застосовувати математичні знання із метою розв'язання елементарних вправ і задач із біології; усвідомлювати значення різних рівнів організації живих організмів, біологічних процесів і явищ для довкілля шляхом поєднання знань із природничої галузі освіти; усвідомлювати значення внеску

вчених у розвиток біології як науки; реагувати на зміни та долати труднощі у процесі навчання біології; визначати і ставити перед собою цілі, мотивувати себе та розвивати в собі стійкість і впевненість, щоб навчатися і досягати успіхів; застосовувати інформаційно-комунікативні технології, у процесі навчання біології; до пошуку інформації, її інтерпретації і застосування даних у процесі навчання біології; визначати й оцінювати власні потреби та ресурси, застосовувати різні способи, знаходити можливості для навчання і саморозвитку для розвитку ключових компетентностей у процесі навчання біології тощо), що сприяє формуванню цілісної особистості.