

РЕАЛІЗАЦІЯ НАСКРІЗНИХ ЗМІСТОВИХ ЛІНІЙ НАВЧАЛЬНОГО ПРЕДМЕТА «БІОЛОГІЯ» В 6-МУ КЛАСІ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

IMPLEMENTATION OF BIOLOGY SUBJECT CONTENT CROSS-CUTTING ISSUES IN THE 6TH GRADE OF GENERAL SECONDARY EDUCATION SCHOOLS

У статті описано наскрізні змістові лінії навчального предмета «Біологія» закладів середньої освіти. Мета дослідження полягає у вивченні можливостей реалізації наскрізних змістових ліній під час формування метакомпетентностей в учнів 6-х класів під час вивчення навчального предмета «Біологія». Описано основні наскрізні змістові лінії: у темі «Вступ» це «Екологічна безпека та сталий розвиток», «Здоров'я і безпека». В рубриці програми з біології для 6-го класу «Зміст навчального матеріалу» виокремлено питання, що найкраще забезпечують реалізацію зазначених вище наскрізних змістових ліній. Це уроки «Науки, що вивчають життя» та «Поняття про віруси». Акцентовування вчителем на взаємопов'язаності основних розділів і напрямів природничих наук є елементом формування екологічної свідомості в учнів і початком реалізації наскрізної змістової лінії «Екологічна безпека та сталий розвиток». Під час вивчення питання «Поняття про віруси» учні дізнаються про те, що вірус – це одна з форм існування живих організмів, що є складником змістової лінії «Здоров'я і безпека».

Установлено, що за підсумками вивчення розділу «Клітина» в темах уроків «Історія вивчення клітини» й «Основні положення клітинної теорії» відбувається формування наскрізної змістової лінії «Підприємливість і фінансова грамотність».

В розділі «Одноклітинні організми. Перехід до багатоклітинності» наскрізні змістові лінії «Здоров'я та безпека» й «Екологічна безпека та сталий розвиток» орієнтують учнів на усвідомлення ролі одноклітинних в екосистемах. Для цього використовується матеріал таких уроків: «Приклади представників одноклітинних», «Середовища існування одноклітинних організмів», «Колоніальні організми, перехід до багатоклітинності».

Наведені в статті міркування й аргументи можуть допомогти вчителям біології в реалізації наскрізних змістових ліній під час вивчення біології в 6-му класі загальноосвітніх навчальних закладів.

Ключові слова: наскрізна змістова лінія, метакомпетентність, біологія, міжпред-

метні зв'язки, біологічні поняття, освітній процес.

In the article, the content cross-cutting issues of the biology subject in secondary education institutions are described. The purpose of the article is to explore the ways of implementation of the cross-cutting issues while developing the meta expertise of the 6th-grade pupils studying the biology subject.

The content cross-cutting issues are described. These are "Environmental Safety and Sustainable Development", "Health and Safety" in the introduction. In the section "Content of Course Material" of the biology program for 6th-grade, the issues that best ensure the implementation of the described above content insights are highlighted. These are the lessons "Sciences Studying Life" and "Concept of Viruses". A teacher making emphasis on the correlation between the main sections and fields of the natural sciences helps pupils to develop the environmental awareness and starts the implementation of the cross-cutting issue "Environmental Safety and Sustainable Development". As pupils study the concept of viruses, they learn that a virus is one of the life forms that is part of the "Health and Safety" cross-cutting issue.

It is found that the cross-cutting issue "Entrepreneurship and financial literacy" is being formed on the lessons "History of Cell Studying" and "Fundamental Principles of Cell Theory" of the section "Cell".

In the section "Unicells. Transition to Multicellularity", the cross-cutting issues "Health and Safety" and "Environmental Safety and Sustainable Development" help pupils to understand the role of unicells in ecosystems. To fulfill this purpose, the material of the following lessons fit: "Some Representatives of Unicells", "Natural Surroundings of Unicells", "Colonial Organisms, Transition to Multicellularity".

The provide considerations and arguments could help the biology teachers to implement cross-cutting content issues while studying biology in the 6th-grade of general secondary schools.

Key words: cross-cutting content issue, meta expertise, biology, interdisciplinary relationships, biology concepts, educational process.

УДК 371.321.1:57
DOI <https://doi.org/10.32843/2663-6085/2020/26.11>

Москаленко М.П.,
канд. біол. наук,
доцент кафедри загальної біології
та екології
Сумського державного педагогічного
університету імені А.С. Макаренка

Постановка проблеми в загальному вигляді.

У навчальних програмах з усіх шкільних предметів виокремлено такі наскрізні змістові лінії: «Екологічна безпека та сталий розвиток», «Громадянська відповідальність», «Здоров'я та безпека», «Підприємливість і фінансова грамотність» [1, с. 5]. Фактично, наведений перелік – це ті соціальні ідеї, які мають у суспільстві провідне значення. Їх реалізація під час навчання в школі є запорукою розвитку окремої особистості й держави загалом. Завдяки всеосяжному характеру цих ідей вони є засобом інтеграції

навчального змісту різних дисциплін, суцільним «мереживом» для всіх навчальних предметів. Тому змістові лінії й отримали назву «наскрізні».

Незважаючи на те що ці наскрізні лінії називаються змістовими, їх реалізація не передбачає зміни змісту навчальної дисципліни, його розширення чи поглиблення [1, с. 5]. Це питання лише відповідного трактування навчальних тем, акцентів, які робить учитель за навчального процесу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематиці наскрізних змістових ліній у курсі

біології основної школи присвячено декілька ґрунтовних публікацій [5, с. 12; 6, с. 10; 7, с. 16; 8, с. 435]. Також є подібні дослідження й у методиці викладання інших природничих наук, наприклад хімії [2, с. 9; 3, с. 13].

Наскрізнi змістові лінії «корелюються з ключовими компетентностями, опанування яких забезпечує формування ціннісних і світоглядних орієнтацій учня, що визначають його поведінку в життєвих ситуаціях» [1, с. 5]. До них відносять так звані метакомпетентності, тобто такі, що можуть формуватися відразу засобами всіх навчальних предметів і є метапредметними. Це «вміння вчитися, ініціативність і підприємливість, екологічна грамотність і здорове життя, соціальна та громадянська компетентності» [1, с. 5].

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Попри згадані вище дослідження залишається невирішеною проблема реалізації наскрізних змістових ліній навчального предмету «Біологія» в різних класах закладів загальної середньої освіти.

Мета статті полягає у вивченні можливостей реалізації наскрізних змістових ліній під час формування метакомпетентностей в учнів 6-х класів під час вивчення предмета «Біологія».

Виклад основного матеріалу. У рубриці програми з біології для 6-го класу «Зміст навчального матеріалу» виокремлено питання, які вивчаються в темі «Вступ» і в яких можна найкраще реалізувати наскрізнi змістові лінії. Це «Науки, що вивчають життя» й «Поняття про віруси».

Наскрізна змістова лінія «Екологічна безпека та сталий розвиток» повинна орієнтувати вчителя на формування в учнів екологічної свідомості для збереження й захисту довкілля. Для цього вчитель повинен для себе чітко сформулювати поняття «екологічна безпека». Згідно зі ст. 50 Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» «екологічна безпека – це такий стан навколишнього середовища, коли гарантується запобігання погіршенню екологічної ситуації та здоров'я людини» [4].

Екологічна безпека ґрунтується на розумінні того, що людство – невід'ємна частина природи, залежна від навколишнього середовища. Тобто на тому, що ми називаємо «екологічна свідомість».

Під час вивчення теми «Науки, що вивчають життя», учнів знайомлять з основними розділами й напрямками природничих наук, до яких належать ботаніка, анатомія, фізіологія, зоологія, мікробіологія тощо. Важливо, що науки про людину, будову її тіла, фізіологію й походження подаються в одному ряду зі знаннями про інші живі організми – рослини, тварини, мікроорганізми. Це робить людей «одними з», ставить їх в один ряд з іншими об'єктами живої природи. Також доцільно підкреслити залежність усього живого від сере-

довища існування. І люди знову в одному ряду з іншими організмами: світло для рослин і світло для людей, температура для тварин і температура для людей тощо. Діти самі можуть навести багато таких прикладів. Така підкреслена взаємопов'язаність і є елементом формування екологічної свідомості під час вивчення цього питання. А отже, і початком реалізації наскрізної змістової лінії «Екологічна безпека й сталий розвиток».

Усвідомлення учнями того, що люди є частиною природи, автоматично підводить до думки про доцільність збереження довкілля. Адже тепер довкілля й ми – це спільні, споріднені, майже тотожні поняття. Тож зберігати й захищати довкілля означає зберігати й захищати самого себе, що для дітей стає очевидним фактом, як інстинкт самозбереження. Такий підхід учителя до викладання цього питання забезпечує виконання головного завдання наскрізної змістової лінії, «орієнтує на формування в учнів екологічної свідомості для збереження та захисту довкілля» [1, с. 5].

Наскрізна змістова лінія «Здоров'я та безпека» має служити «сприянню усвідомлення значимості безпечного здорового життєвого середовища» [1, с. 7].

Під час вивчення питання «Поняття про віруси» учні дізнаються про те, що вірус – це одна з форм існування живих організмів, хай і дещо специфічна та незвичайна. Особливістю підходу вчителя до розгляду цього питання, на нашу думку, може стати те, що віруси як поняття повинні асоціюватися в учнів насамперед із поняттям «середовище». Це пов'язано з тим, що багато представників цієї групи організмів є хвороботворними й небезпечними для людини. Саме на цьому моменті потрібно в першу чергу робити акцент учителю в ході відповідного уроку: через перелік хвороб, що вони викликають, їхні тяжкі наслідки для людини тощо. Поняття «вірус» і «небезпека» потрібно сформувати як єдине ціле. Лише в такому випадку відбудеться реалізація наскрізної змістової лінії «Здоров'я та безпека» як такої, що сприяє усвідомленню значущості безпечного здорового життєвого середовища.

Тема «Клітина». Наскрізна змістова лінія, яку програма пропонує реалізувати під час вивчення цієї теми, – «Підприємливість і фінансова грамотність» [1, с. 10].

У рубриці програми «Зміст навчального матеріалу» виокремлено такі питання, що належать до вказаної вище наскрізної змістової лінії: «Історія вивчення клітини» й «Основні положення клітинної теорії».

На перший погляд, реалізація наскрізної змістової лінії «Підприємливість і фінансова грамотність» є достатньо проблематичною під час вивчення історичних питань дослідження біології. Можливо, вчителю варто спробувати відштовхуватися від суті слова «підприємливість».

У широкому значенні «підприємливість» – практична кмітливість, здатність активно діяти, ініціативність.

Що являє собою історія вивчення клітини? Через дуже малі розміри об'єкта це фактично ланцюжок винаходів, послідовні пошуки технічних рішень, що застосовували біологи, починаючи з окулярного майстра з голландського міста Мідделбурга Захарія Янсена (1560 рік). Спочатку була мета вивчити зовнішній вигляд клітин, розміри, форму. Далі виникла потреба дослідити дрібніші структури – органоїди. Потім мембрани й таке інше. Кожного разу з ускладненням завдання поставала нова технічна вимога до засобів і методів дослідження (нові мікроскопи, підготування зразків). Тільки люди з ініціативою, здатні до нестандартних ідей і дій могли забезпечити виконання нових завдань у біології клітини. Подання вчителем історії вивчення клітини під таким кутом продемонструє учням важливість підприємливості, ініціативності науковців у своїй роботі.

Підсумком уроку з цього питання може стати така теза: науковці – це люди, які не задовольняються наявним рівнем знань про певний предмет, ініціюють нові дослідження, пошуки шляхів розв'язання наукових проблем з використанням інтелектуальних, технічних та інших засобів. Так учням буде продемонстровано, що підприємливість сприяє здатності успішно діяти в технологічному швидкозмінному середовищі. Це й є головним для вчителя біології в реалізації наскрізної змістової лінії «Підприємливість і фінансова грамотність».

Питання «Основні положення клітинної теорії» потрібно розглядати під таким самим кутом зору. Адже положення клітинної теорії – це історичні результати дослідження клітини, сформульовані у вигляді коротких тез.

Стосовно теми «Одноклітинні організми. Перехід до багатоклітинності» в рубриці навчальної програми «Зміст навчального матеріалу» виділено питання, що належать до розгляду декількох наскрізних змістових ліній: «Приклади представників одноклітинних», «Середовища існування одноклітинних організмів, їхні процеси життєдіяльності, особливості будови, роль у природі та житті людини», «Колоніальні організми, перехід до багатоклітинності (губки, ульва)» [1, с. 11].

Наскрізна змістова лінія «Екологічна безпека та сталий розвиток» у цій темі повинна орієнтувати учнів 6-х класів на усвідомлення ролі одноклітинних в екосистемах. Таке завдання можна використати для першого ознайомлення з основними характеристиками екосистеми, звичайно з урахуванням віку й мінімальних знань із природознавства.

Одноклітинні організми в цій темі вивчаються на прикладі хламідомонади, евглени, амеби, інфузо-

рії. В цьому дуже вдалому переліку представлені дві великі групи організмів – рослини й тварини. Під час уроку вчителю необхідно наголосити, що одна з основних рис тваринних організмів, у тому числі одноклітинних, – споживання інших організмів. Одноклітинні рослини в цьому процесі є об'єктом. Після цього вчителю доцільно зробити акцент на споживанні великими тваринними організмами інших менших організмів, де має значення розмір. Наголос на таких взаємовідносинах фактично ілюструє одну з головних характеристик екосистеми – перенесення речовин і енергії від одних організмів до інших. Таким чином діти переконуються, що навіть на рівні одноклітинних організмів відбуваються глобальні біологічні закономірності, й усвідомлюють роль одноклітинних в екосистемах. Це й буде елементом реалізації наскрізної змістової лінії «Екологічна безпека та сталий розвиток» в цьому питанні.

Наскрізна змістова лінія «Здоров'я та безпека» реалізується через характеристику паразитичних одноклітинних організмів, таких, наприклад, як дизентерійна амеба, малярійний плазмодій та інших. Обговорення з класом (можливо через міні-проект, домашнє завдання, фільм, презентацію) симптоматики захворювання, викликаного одноклітинним організмом, швидкості його поширення, умов виникнення «сприяє усвідомленню небезпеки інфекційних і паразитарних захворювань» [1, с. 10].

Для реалізації наскрізної змістової лінії «Підприємливість і фінансова грамотність» у цій темі найдоцільніше використовувати питання, пов'язані з процесами життєдіяльності одноклітинних організмів, особливостями будови, ролі у природі та житті людини. Остання теза безпосередньо виводить на вказану змістову лінію. Люди давно використовують продукти життєдіяльності одноклітинних для отримання біогумусу, біопалива, ліків, барвників, очищення стічних вод тощо. Саме науковці з такою рисою, як підприємливість, реалізують теоретичні знання про мікроорганізми для побудови необхідних людям технологічних процесів. Загалом біотехнологічні винаходи приносять глобальну користь людству, а також дають прибуток підприємствам і збагачують бюджет держави. Уміння використати наукові розробки для отримання прибутку неможливе без фінансової грамотності. Донесення цієї думки до учнів мотивує їх до навчання, направляє їхні помисли в практичне річище, тобто «сприяє усвідомленню можливостей практичного використання одноклітинних для отримання біогумусу, біопалива тощо» [1, с. 11].

Тема «Рослини». В цій темі наскрізна змістова лінія «Екологічна безпека та сталий розвиток» орієнтує на усвідомлення ролі рослини в екосистемі. Ця роль дотично згадувалася в темі «Одноклітинні організми. Перехід до багатоклітинності», у якій рослини були визначені як основний об'єкт споживання

тваринами. В темі «Рослини» вже можна говорити про передумову такої ситуації – здатність рослин створювати власну біомасу. Учні підтверджують, що рослини ніхто не «годує», але вони збільшують розміри й масу достатньо швидко. Чому? Очевидно через те, що самостійно нарощують вагу організму. Чи могли б тварини існувати без такого джерела їжі? Ні. Ці питання й відповіді дуже спрощені, але вони правильно спрямовують думки учнів цього віку на усвідомлення ролі рослин у природі (екосистемі) як базового елемента кругообігу речовин.

Наступна наскрізна змістова лінія в цій темі – «Здоров'я і безпека» – «сприяє усвідомленню значення зелених насаджень для створення сприятливого середовища життя» [1, с. 11].

Роль рослин у створенні середовища для життя в основному полягає в їхній здатності виділяти кисень під час фотосинтезу. В 6-му класі відсутність в учнів знань з хімії не дає змоги вчителю повноцінно й аргументовано обговорювати це питання в класі. Тому може бути достатньо просто вказати виділення рослинами кисню як факт для запам'ятовування. Зрозуміло, що цей момент лише мінімально допомагатиме усвідомленню ролі рослин у створенні сприятливого середовища для життя. Потрібно вдаватися до простіших і доступніших для сприйняття учнями явищ, які їм знайомі з повсякденного життя. Де можна сховатися від спеки? Тінь дають рослини. Чому на полях є лісопосадки? Рослини затримують вітер і перешкоджають вітровію й ерозії сільськогосподарських земель. Як можна укріпити схили балок і ярків? На ці питання діти самостійно шукають відповіді та знаходять їх, що безперечно сприяє реалізації в темі «Рослини» наскрізної змістової лінії «Здоров'я та безпека». Як розвиток бесіди відбувається перехід до змістової лінії «Підприємливість і фінансова грамотність». Навіщо зберігати нормальний стан ґрунтів на полях, насаджувати лісосмуги? Щоб мати високий урожай сільськогосподарських культур, а отже, прибуток і фінансову стабільність виробникам аграрної продукції. Які наслідки матиме стримування розвитку нових ярків і балок шляхом насадження в них рослин? До збереження площі якісних земель і зменшення водної ерозії, що своєю чергою також покращує фінансові результати аграріїв.

Можна звернути увагу учнів і на менш очевидні зв'язки між зеленими насадженнями та практичними економічними результатами. Наприклад, зелені зони в містах, уздовж доріг сприяють очищенню повітря від газу й пилу, що своєю чергою позитивно впливає на стан здоров'я людей, вони менше хворіють, не йдуть на лікарняний і продуктивно виконують свою роботу. Це вочевидь позитивно впливає на фінансову ситуацію окремих громадян і держави загалом. Такі досить прості напрями обговорення ролі рослин у створенні

сприятливого середовища життя також «сприяють забезпеченню кращого розуміння молодими українцями практичних фінансових питань – овочівництва, садівництва, біотехнологій тощо», що є реалізацією наскрізної змістової лінії «Підприємливість і фінансова грамотність».

Щодо теми «Різноманітність рослин» у рубриці «Зміст навчального матеріалу» навчальної програми з біології для 6-го класу виділено такі питання, що належать до розгляду кількох наскрізних змістових ліній: «Способи класифікації рослин (за середовищем існування, будовою, розмноженням тощо)», «Хвощі, плауни», «Екологічні групи рослин (за потребою у світлі, воді, температурі). Життєві форми рослин». Як бачимо, сам вибір питань дуже вдалий для реалізації наскрізної змістової лінії «Екологічна безпека та сталий розвиток», адже різноманітність рослин «прив'язана» до різноманітності умов середовища їхнього існування. Ця наскрізна змістова лінія визначена в програмі як така, що «орієнтує на усвідомлення необхідності збереження рослин і їх угруповань» [1, с. 13].

Саме існування рослинного угруповання пов'язане з двома основними моментами. Перший – це тривалий час існування рослин на певній території, результат довгого історичного розвитку, другий – складні взаємозв'язки між організаціями й навколишнім середовищем. Завдання вчителя полегшується тим, що діти вже мають уявлення про фактори середовища (температура, освітлення тощо). Тому краще почати з історичного аспекту. Становлення рослинних угруповань (іншими словами, різноманітності рослин) – тривалий процес. Після руйнування цієї різноманітності відновлення забере також дуже великий проміжок часу. Для наочності можна порівняти тривалість життя людини та мільйони років становлення угруповань як стійкої сукупності рослин. У дітей має виникнути засторога проти будь-якого необдуманого втручання в рослинне царство. Можна також наголосити, що створити наново зруйнований фітоценоз у первісному вигляді неможливо через те, що неможливо повторити наново всі умови середовища протягом такого тривалого часу в такій самій послідовності. Таким чином учитель підводить дітей до думки про цінність, недоторканність наявних сукупностей рослин (стеги, луки, ліси, болота тощо), що і є головним завданням цієї наскрізної змістової лінії.

Запропонований підхід до викладення навчального матеріалу плавно підводить учнів до наступної наскрізної змістової лінії, що має бути реалізована в цій темі. Це «Громадянська відповідальність», що «сприяє формуванню відповідального члена громади, суспільства, який розуміє важливість раціонального використання людиною рослинних угруповань» [1, с. 13].

Головна теза вчителя на уроці з цієї теми полягає в тому, що людство зруйнувало вже багато рослинних природних угруповань для своїх потреб. Отже, для того щоб уникнути наступних втрат, потрібно максимально ефективно використовувати території, які раніше займали природні екосистеми. Це і є раціональне природокористування. Окрім того, наступні кроки в освоєнні нових земель або інших природних ресурсів повинні бути максимально виваженими й продуманими, адже втручання людини може призвести до нових втрат. Ця думка й такий підхід властиві лише відповідальним членам суспільства, вихованню яких і сприяє реалізація цієї наскрізної змістової лінії на уроках біології у 6-му класі.

Наступна наскрізна змістова лінія «Здоров'я та безпека» «сприяє усвідомленню значення рослин для зміцнення здоров'я» [1, с. 13]. За її реалізації вчитель може виділити кілька аспектів. Перший – акцентування уваги дітей на цінності кожного окремого виду рослин, адже під час руйнування природних рослинних угруповань багато видів зникають назавжди. А кожен вид рослин чи інших організмів – це сукупність властивостей, яких ми на сьогодні не знаємо й не уявляємо варіантів їх використання для потреб людини. Безповоротне зникнення кожного виду – це можливе зникнення лікарських або продовольчих чи інших можливостей. Можна запропонувати учням уявити існування цивілізації без пшениці, рису або льону, ромашки лікарської, чистотілу. Ці приклади відразу збільшують значення рослин в очах дітей для забезпечення нормального, здорового існування людини, що і є реалізацією наскрізної змістової лінії теми «Здоров'я та безпека».

Ще одна наскрізна змістова лінія, що пропонується до реалізації в темі «Різноманітність рослин», – «Підприємливість і фінансова грамотність» [1, с. 13]. Виконання цього завдання частково відбувається в кооперації з іншими наскрізними змістовими лініями. Зокрема, практичний аспект було первинно окреслено в попередньому абзаці. А підприємливість, нагадаємо, в широкому розумінні – практична кмітливість, здатність активно діяти, ініціативність. У вузькому економічному розумінні це здатність людини до отримання прибутку з найменшими витратами. Напрями практичного використання рослин як продовольчої або лікарської сировини були визначені вище. Різноманіття зовнішніх форм рослин «сприяє забезпеченню кращого розуміння молодими українцями практичних аспектів фінансових питань: фітодизайн, декоративні рослини, створення колекцій, сувенірів тощо» [1, с. 13]. Це найпростіший спосіб реалізації наскрізної змістової лінії. Також доцільно спрямувати думки дітей на детальне вивчення хімічного складу різних рослин, шляхи їх використання, що для підприємливих людей відкриває неосяжні можливості отримання прибутку.

Також у темі «Різноманітність рослин» шкільна програма пропонує виконання мініпроектів за вибором учителя, що допоможе реалізації наскрізних змістових ліній. Темі доступних для виконання мініпроектів можуть бути такими:

1) «Рослини-мандрівники» (присвячений рослинам, які останніми роками з'явилися на території України);

2) «Рослини-захисники повітря» (визначення рослин, що затримують найбільше пилу в місті);

3) «Рослини різних екологічних груп у нашій місцевості» (дослідження видів рослин, що поширені в різних біотопах (луки, ліс, водойма тощо));

4) «Комахи – друзі та вороги рослин» (визначення запилювачів рослин і шкідників).

Висновки. На нашу думку, наведені міркування можуть допомогти вчителям біології в реалізації наскрізних змістових ліній під час викладання предмету в 6-му класі загальноосвітніх навчальних закладів. Можливо, наведена аргументація допоможе зробити вибір на користь того чи іншого запропонованого підходу до виконання цього завдання.

Подальші дослідження можуть лежати в площині оцінювання ефективності реалізації наскрізних змістових ліній і формування метакомпетентностей під час вивчення інших тем навчального предмета «Біологія» в 6-му та інших класах або альтернативних форм роботи з учнями.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Біологія 6–9 класи. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/.../navchalni-programi-5-9-klas>.
2. Величко Л.П. Наскрізні змістові лінії в курсі хімії основної школи. Підприємливість та фінансова грамотність / Л.П. Величко. *Біологія і хімія в рідній школі*. Київ, 2018. № 2. С. 8–11.
3. Вороненко Т.В. Наскрізні змістові лінії в курсі хімії основної школи. Екологічна безпека та сталий розвиток. *Біологія і хімія в рідній школі*. Київ, 2018. № 3. С. 12–17.
4. Про охорону навколишнього середовища : Закон України, стаття 50. Екологічна безпека. URL: [https://urist-ua.net/закони/про охорону навколишнього природного середовища](https://urist-ua.net/закони/про_охорону_навколишнього_природного_середовища), 2007.
5. Козленко О.Г. Проєктно-рольова гра з біології як форма реалізації наскрізної змістової лінії. Підприємливість та фінансова грамотність / О. Козленко. *Біологія і хімія в рідній школі*. 2018. № 2. С. 11–19.
6. Коршевнік Т.В. Наскрізні змістові лінії в курсі біології основної школи. Громадянська відповідальність / Т.В. Коршевнік. *Біологія і хімія в рідній школі*. 2018. № 3. С. 9–12.
7. Матяш Н.Ю. Реалізація наскрізної змістової лінії. Екологічна безпека і сталий розвиток у навчанні біології / Н. Матяш. *Біологія і хімія в рідній школі*. 2018. № 6. С.15–19.
8. Міхеєва Г.П., Геля С.П. Методика використання задач і вправ при викладанні біології у 7 класі / Г.П. Міхеєва, С.П. Геля. *Біологічні дослідження*. 2018. eprints. zu. edu. ua. С. 435–436.