

Анжеліка Івасівка, кандидат біологічних наук,
старший викладач кафедри біології
Григорій Коссак, кандидат педагогічних наук, доцент,
заступник декана біологічного факультету
Дрогобицького державного педагогічного університету
імені Івана Франка

МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ У ШКОЛІ

У статті проаналізовано практичну спрямованість організації навчально-виховного процесу з біології в загальноосвітніх навчальних закладах. Розглянуто значення проведення мікробіологічного дослідження учнями як ефективного засобу підвищення якості отриманих знань з біології у загальноосвітній школі. Наведено приклади проведення навчальних дослідів на уроках біології. Розкрито практичну діяльність учнів у процесі постановки експерименту, що є початковим етапом їхньої подальшої науково-дослідницької діяльності. Наведено методiku проведення дослідів, як короточасних, так і довготривалих, показано їхній взаємозв'язок у процесі навчання і виховання.

Ключові слова: бактерії, дослід, мікробіологічний експеримент, мікроорганізми, мікрофлора, предметно-практична діяльність.

Актуальність проблеми. Аналіз сучасних науково-педагогічних досліджень свідчить, що сучасна школа ставить нові вимоги до навчальної діяльності вчителя та учнів, спрямованості навчально-виховного процесу на свідоме засвоєння навчального матеріалу, що є найбільш ефективним при застосуванні комплексного підходу до набуття теоретичних знань і формування практичних умінь та навиків учнів. Важливим є усвідомлення учнями отриманої інформації та вміння застосовувати її на практиці. У цьому контексті практична спрямованість вивчення біології сприяє не тільки поглибленню та розширенню знань, але й активізації практичної діяльності учнів.

Адже одним із головних завдань навчальної дисципліни “Біологія” є формування умінь застосовувати теоретичні знання на практиці з метою професійного самовизначення, прагнення самопізнання, самовдосконалення, самореалізації у різних видах діяльності [5, 3].

У цьому контексті, викладання дисциплін природничого циклу мають спрямовуватись на формування у підростаючого покоління сучасної природничо-наукової картини світу, знань і уявлень про практичне застосування науки в основних галузях виробництва та інших сферах діяльності.

Мета дослідження. Ознайомити із методикою проведення експериментального дослідження з мікробіології на уроках біології, спрямованого на удосконалення біологічних знань

та умінь учнів в умовах загальноосвітніх навчальних закладів.

Виклад основного матеріалу. Застосування практичних форм і методів навчання у сучасній школі є одним із пріоритетних напрямів удосконалення системи знань та умінь учнів. Урізноманітнення форм навчально-виховного процесу дає змогу стимулювати пізнавальну практичну діяльність кожного учня, активного та цілеспрямованого залучення їх до процесу творіння.

Адже однією із форм практичної діяльності є власне перетворююча предметно-практична діяльність, що ґрунтується на емпірично-практичному досвіді і наукових знаннях [2, 133].

Аналізуючи практичну спрямованість процесу навчання не можливо не зазначити ролі практичної частини програми у формуванні умінь та навиків учнів.

Тому, навчально-виховний процес у загальноосвітній школі необхідно організувати так, щоб учні здобували системні, послідовні, доступні знання, уміння та навики.

Застосовувати експериментальні дослідження з мікробіології можна при вивченні всього курсу природознавства та біології у школі.

Так, при вивченні курсу “Природознавство” у 6 класі мікробіологічні дослідження можна проводити при вивченні теми: “Ґрунт” із наступним поглибленням та розширенням знань учнів при вивченні теми “Бактерії” у сьомому класі.

При допомозі мікробіологічних експериментів учні знайомляться із навколишнім середовищем, яке заселене найдрібнішими живими організмами та від діяльності яких залежить утворення ґрунту, гірських порід, самоочищення води, чистота атмосфери і т.д.

Таким чином, в учнів закладається фундамент для формування в майбутньому поняття про біологічний кругообіг речовин, рівні життя, його цілісність і різноманітність. Досліди можна проводити на виявлення мікроорганізмів у ґрунті, у воді, у повітрі.

Пропонуємо наступні методики проведення мікробіологічних досліджень:

1. На виявлення мікроорганізмів у ґрунті: на дно чашки Петрі кладуть клаптик зволоженого фільтрувального паперу, а на нього – тоненькі зволожені шматочки житнього хліба. На поверхню хліба наносять кілька грудочок досліджуваного ґрунту, закривають чашку кришкою і ставлять у кімнаті у темне тепле місце. Через декілька днів на поверхні хліба з'явиться білий наліт, який згодом набуває чорного, зеленого або бурого кольору.

2. Визначення мікроорганізмів у воді: у три чисті, сухі й стерильні колби або пробірки набирають по 10 – 15 мл. води, в одну – водопровідної, в другу – води з будь-якої водойми, у третю – кип'яченої. До кожної пробірки заливають агар і витримують у теплі. Через 2 – 3 дні порівнюють одержані дані у трьох пробірках та підраховують наявність і кількість колоній.

3. Дослідження мікрофлори повітря: три чашки Петрі заливають поживним агаром і залишають на столі, щоб агар охолов. Далі ці чашки ставлять у різних приміщеннях, наприклад: першу – на парту у класній кімнаті під час перерви; другу – у спортивному залі, відразу після заняття; третю – у коридорі. Чашки відкривають на 15 – 20 хвилин, потім закривають і ставлять у темне місце у кімнаті. Через 3 – 5 днів підраховують кількість колоній, що з'явилися на поверхні агар-агару і порівнюють результати дослідів, у якому приміщенні виявлено найбільшу кількість бактерій.

Подальше поглиблення знань та умінь учнів відбувається при знайомстві їх з ґрунтовою мікробіологією, засновником якої являється академік В.І. Вернадський. Предметом вивчення ґрунтової мікробіології є мікрофлора ґрунту. Для кращого ознайомлення з ґрунтовими мікроорганізмами можна провести наступний експеримент: вивчення діяльності целюлозоруйнуючих бактерій у ґрунті. Як відомо, мінералізація клітковини у ґрунті відбувається під

впливом бактерій маслянокислого бродіння. Ці бактерії руйнують целюлозну оболонку рослинних клітин і при цьому виділяється вуглекислий газ. Даний дослід проводиться так: квітковий вазон або чашку Петрі заповнюють зволоженим ґрунтом і ножем розгладжують його поверхню. На поверхню ґрунту кладуть смужки фільтрувального паперу розміром 1х8 см і щільно притискають їх до ґрунту. Протягом дослідів треба стежити, щоб ґрунт не висохав. Приблизно через 15 – 20 днів смужки паперу в окремих місцях потовщуються, потім чорніють і на них з'являються зруйновані ділянки, що свідчать про діяльність целюлозоруйнуючих бактерій.

Морфологічні й фізіологічні властивості мікроорганізмів можна продемонструвати учням, провівши з ними такі спостереження:

1) Спостереження за формою і розмірами бактерій.

На чисте предметне скло наносять скляною паличкою краплину кип'яченої води. Зубочисткою беруть зубний наліт і добре перемішують його в краплині води на предметному склі. Після цього висушують і фіксують над полум'ям мікропрепарат. Мікропрепарат фарбують фіолетовим чорнилом, розведеним водою, протягом двох – трьох хвилин і знову висушують. Під мікроскопом на препараті видно бактерії різної форми. Щоб продемонструвати розміри бактерій, корисно порівняти бактерії з волосиною людини. Для цього слід виготовити на предметному склі мазок із зубного нальоту і на цей препарат покласти волосину, приклеївши до скла клеєм. Під мікроскопом добре видно різницю між товщиною волосини і бактеріями.

2) Спостереження за швидкістю розмноження мікроорганізмів.

Свіжий прозорий м'ясний бульйон наливають у пробірку, вкидають туди грудочки ґрунту і ставлять при кімнатній температурі. ґрунт швидко осідає і бульйон стає прозорим. Через добу цей бульйон мутніє, що свідчить про нагромадження в ньому бактеріальних клітин. Краплину цього бульйону наносять на предметне скло, фіксують і фарбують препарат. Розглядаючи препарат під мікроскопом, можна побачити велику кількість мікроорганізмів.

3) Спостереження за рухом бактерій.

На чисте сухе предметне скло наносять краплину води, покривають покривним скельцем і розглядають під мікроскопом. Слід пам'ятати, що джгутики бактерій дуже швидко обламуються. Під мікроскопом можна побачити величезну кількість бактерій: паличковидні, кулясті й звивисті форми. Деякі з них активно

рухаються. Щоб видимість була кращою, мікропрепарат можна зафарбувати розведеним чорнилом. На світло-синьому тлі добре видно безколірні бактеріальні клітини.

Основними вимогами дорівня загальноосвітньої підготовки учнів, що вказано у навчальній програмі з біології, є формування знань про роль бактерій та грибів у природі і житті людини, а також застосування отриманих знань при збереженні продуктів харчування, профілактики захворювань, що спричиняються хвороботворними бактеріями і грибами та абіотичними факторами негативного впливу на них [5, 23]. В умовах школи можна провести дослідження впливу вологості субстрату на розвиток мікроорганізмів.

Для цього беруть кілька скибок білого хліба, частину скибок підсушують, а інші – зволожують. Скибки хліба поміщають у відкриті чашки Петрі і залишають при кімнатній температурі на декілька днів. Через декілька днів спостерігають, що на зволоженому хлібі утворився білий, пізніше чорний наліт, а сухий хліб зберіг свої якості.

Отже, вологість є сприятливим чинником для розвитку мікроорганізмів, а одним із способів збереження продуктів є висушування їх.

Іншим прикладом є визначення впливу температури на мікроорганізми. Дію температури на мікроорганізми поділяють на оптимальну, мінімальну і максимальну. Оптимальна температура сприяє найбільш енергійному виявленню життєвих функцій. З переходом до крайніх температур (max і min) спочатку сповільнюються життєві функції, а потім ріст мікроорганізмів припиняється зовсім. Реакцію мікроорганізмів на температуру визначають за найзагальнішими ознаками – ростом і розмноженням бактерій.

У 5 пробірок наливають по 0,5 мл кип'яченої води і додають по 0,5 мл середовища, на якому росли мікроорганізми. Пробірки з досліджуваним матеріалом ставлять у спеціально виготовлені отвори у фанері або азбестовому картоні, якими закривають водяну баню (замість водяної бані можна використовувати звичайну каструлю). Через різні проміжки часу (10-20-30-60-90 хв.) пробірки по черзі виймають і петлею роблять висіви в чашки Петрі на тверде поживне середовище. Такий простий дослід допоможе визначити критичні температури для мікроорганізмів. Якщо на живильному середовищі виростуть колонії мікроорганізмів, то дана температура води не є для них критичною.

У шкільних умовах можна визначити вплив сонячного світла на розвиток мікроорганізмів.

Встановлено, що різні частини спектра

сонячного світла неоднаково впливають на мікроорганізми. Найбільш згубні промені з короткою хвилею і найбільшою фотохімічною дією ультрафіолетової, фіолетової і голубої частин спектра. В основі дії світла на бактерії лежать фотохімічні окислювальні процеси. Під впливом кисню і світла речовини, що легко окислюються, перетворюються в отруйні для бактерій.

Визначення впливу прямого сонячного світла на мікроорганізми.

У чашки Петрі наливають розтоплене поживне середовище і дають йому можливість застигнути. Потім на поверхню середовища наносять краплю рідини з бактеріальними клітинами і розтирають її шпателем. Частину посіву закривають чорним папером і чашку протягом кількох годин витримують на прямому сонячному промінні. Після чого чашку ставлять у тепле місце. Через певний час на поверхні середовища в місці, яке було закрито чорним папером, з'являються колонії бактеріальних культур, а там, де культура не була закрита папером, агар залишається стерильним. Завдяки цьому застосовуються ультрафіолетові бактерицидні лампи для стерилізації приміщень.

Наведені приклади мікробіологічного дослідження є реально можливими для проведення в умовах загальноосвітніх навчальних закладів. Застосування дослідів на уроках біології є дієвим фактором формування практичних умінь і навичок учнів та стимулюючим чинником активізації їхньої пізнавальної діяльності, а також сприяє кращому, свідомому засвоєнню навчального матеріалу та можливості застосувати дані знання в конкретній практичній ситуації.

Отже, активізація практичної пізнавальної діяльності учнів є вольове цілеспрямоване використання розумової чи фізичної діяльності, необхідної для оволодіння знаннями, вмінням та навичками, включаючи подальше застосування їх у подальшій навчальній і практичній діяльності.

Адже пізнавальна активність супроводжує будь-яку самостійну дію, по суті, готовність, здатність і прагнення до енергійного, ініціативного оволодіння знаннями, докладання вольових зусиль. Пізнавальна самостійність завжди спрямована на засвоєння нових знань, передбачає готовність учня до пошукової роботи.

Висновки.

1. Навчально-виховний процес необхідно організувати так, щоб учні здобували системність, послідовність, зрозумілість отриманих знань та закріплювали їх у власній практичній діяльності.

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАБРУДНЕННЯ ПРИРОДНОГО ДОВКІЛЛЯ ВІДХОДАМИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

2. Позитивний результат навчання досягається за рахунок урізноманітнення методів навчання, зокрема застосування експериментальних досліджень у процесі навчання, що стимулюють пізнавальну діяльність учнів, їхню активність і самостійність.

3. Поєднання практичних методів навчання, зокрема, мікробіологічних експериментів, сприяють кращому засвоєнню навчального матеріалу. Учні мають змогу перевірити теоретичні знання у практичній діяльності. Це не тільки підвищує зацікавленість до предмету, а й сприяє більш активній пізнавальній діяльності учнів на уроках біології.

4. Наведені методики використання мікробіологічного експерименту на уроках біології не вимагають спеціального обладнання і можуть

проводитися із застосуванням матеріальної бази навчального кабінету біології.

1. Айзенман Б.Е. Антибіотичні властивості бактерій. – Київ: Наукова думка, 1973. – 184 с.

2. Васянович Г. Вступ до філософії: Навч. посіб. – Львів: Норма, 2001. – 216 с.

3. Пацюк Н.Н., Ненчук Н.М., Кучерея Р.В., Писарчук Е.А. Елементи мікробних знань у шкільному курсі біології та їх виховна роль. – Львів: 1980. – 43 с.

4. Міхновська Н.Д. Мікробіологічний експеримент у школі. – Київ: Радянська школа, 1971. – 72 с.

5. Програма для середньої загальноосвітньої школи. Біологія 7 – 11 класи – К.: Перун, 2005. – 96 с.

Стаття надійшла до редакції 30.03.2009

УДК 504.054

Аркадій Білинський, кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри основ виробництва
Роман Стеців, доцент кафедри основ виробництва
Дрогобицького державного педагогічного університету
імені Івана Франка

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАБРУДНЕННЯ ПРИРОДНОГО ДОВКІЛЛЯ ВІДХОДАМИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

У статті йдеться про основні екологічні аспекти забруднення природного середовища внаслідок неконтрольованих викидів різноманітних відходів сільськогосподарського виробництва. Проаналізовано значні збитки для здоров'я людини, яких завдають нітрати, пестициди та інші соціо- й біогенні відходи, а також наголошено на необхідності запровадження екологічного виховання.

Ключові слова: забруднення природного довкілля, відходи сільськогосподарського виробництва, раціональне природокористування, екологічне виховання.

Постановка проблеми. У контексті вирішення нагальної екологічної проблематики окремого наукового статусу набуває проблема забруднення природного середовища відходами сільськогосподарського виробництва. Основним напрямом сільськогосподарського виробництва є його інтенсифікація, яка активно розпочалася понад століття тому, коли в сільському господарстві замість вирубно-вогневої та завально-перелогової системи з їхнім самовідновленням родючості ґрунту був зроблений перехід до сівозмін, мінеральних

добрив та виведення нових порід. Звичайно, такі втручання в екосистему довкілля мали цілу низку як техногенних, так і антропогенних наслідків, що проявились як на рівні глобального потепління, так і на індивідуальному “акселераційному стрибку” цілих поколінь. Серйозним випробуванням була піддана навіть гармонійність геобіоценозу, що неминуче викликало потребу наукових досліджень окресленої проблематики [1; 3; 4; 5; 6].

Мета статті – розкрити негативний вплив відходів сільськогосподарського виробництва на