

УДК 37.015.31: 57.081.15

DOI: <https://doi.org/10.54662/veresen.3.2023.04>

Ірина Мироненко,
ORCID iD 0000-0001-5327-891X
старший викладач кафедри теорії й методики
природничо-математичної освіти
та інформаційних технологій
Миколаївський обласний інститут
післядипломної педагогічної освіти
вул. Адміральська, 4-а, 54001, м. Миколаїв, Україна
iryna.myronenko@toipro.mk.ua

УПРОВАДЖЕННЯ МЕТОДУ ПРОЄКТІВ ЯК ЗАСОБУ РЕАЛІЗАЦІЇ ДІЯЛЬНІСНОГО ПІДХОДУ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ З БІОЛОГІЇ

У науково-методичній статті розкрито значення використання методу проєктів як засобу реалізації діяльнісного підходу в освітньому процесі з біології, що зумовлює розширення творчого потенціалу здобувачів освіти та є запорукою ефективного навчання учнів. Визначено переваги проєктного навчання як сучасної педагогічної технології. Доведено взаємозв'язок між діяльнісним підходом і проєктним навчанням, які доповнюють один одного та сприяють залученню учнів до активної діяльності, вдосконаленню їхніх практичних навичок, критичного мислення, творчості та самостійності. Розкрито аспекти основних ідей STEM-освіти, ознаки STEM-проєктів та їхні численні переваги, які поліпшують навчання та розвиток учнів. Схарактеризовано переваги реалізації методу проєктів та надано рекомендації щодо його впровадження в освітньому процесі з предмета. Учителям біології та екології відповідно до чинних програм запропоновано тематику навчальних проєктів. Акцентовано на можливостях упровадження STEM-освіти через практичну діяльність учнів, імплементації проєктної технології та реалізації діяльнісного підходу в освітньому процесі з біології та екології. Уперше запропоновано теми STEM-проєктів за інтеграцією та проілюстровано планування роботи над STEM-проєктом.

Ключові слова: діяльнісний підхід; метод проєктів; освітній процес із біології; проєктна діяльність; STEM-освіта; творчі здібності; шкільний курс біології.

© Мироненко І. В., 2023

Вступні зауваги.

Система освіти в умовах воєнного стану, наголошує В. Б. Рогова, «характеризується інтенсивним пошуком нових підходів до навчання, інноваційних форм організації освітнього процесу, ефективних педагогічних та інформаційних технологій» (Шкарлет С. М., 2022, с. 7–8). Сучасні реформи в системі шкільної освіти потребують таких способів організації та підвищення результативності освітньої діяльності, що сприятимуть переорієн-

тації навчання від уявного набуття знань до справжнього розвитку вмінь. Метою природничої освітньої галузі є формування особистості учня, який знає та розуміє основні закономірності живої і неживої природи, володіє певними навиками її дослідження, виявляє допитливість, на основі здобутих знань і пізнавального досвіду, усвідомлює цілісність природничо-наукової картини світу, здатен оцінювати вплив науки, техніки і технологій на сталий розвиток суспільства та можливі наслідки

людської діяльності в природі, відповідально взаємодіє з навколишнім середовищем. Одним із дієвих практико-орієнтованих методів навчання в умовах Нової української школи є метод проєктів, що спрямований на реалізацію мети природничої освітньої галузі. Усі етапи роботи під час створення проєктів є мультипредметними (міждисциплінарними).

У ході практичної діяльності учні за своєю загальною розуміння процесу розроблення і його виконання, практично реалізують свої знання, набувають досвіду науково-дослідницької роботи. Реалізація проєктної діяльності під час навчання біології в умовах STEM-освіти сприяє зміні звичної форми викладання предмета, коли основна роль на уроці належить вчителю, на командну роботу самих учнів.

Діяльнісний підхід базується на ідеї, що навчання має орієнтуватись на активну діяльність учнів. Замість пасивного сприймання інформації, педагоги залучають школярів до виконання завдань, проєктів, лабораторних робіт, досліджень тощо. Учні самостійно обирають методи роботи, взаємодіють з іншими школярами та вчителем, аналізують результати та формують власні висновки. Діяльнісний підхід сприяє розвитку творчого / критичного мислення, комунікативних навичок, самостійності в навчанні здобувачів освіти.

Метод проєктів зумовлює формування різноманітних навичок учнів: розвитку творчого мислення, самостійності, критичного, проблемного мислення, комунікативних навичок, лідерських навичок та співпраці. Під час реалізації проєктів школярі практично застосовують свої знання, навички та вміння в реальних ситуаціях, що сприяє глибокому засвоєнню матеріалу та розвитку їхньої креативності. У такому навчанні вони залучаються до реальних ситуацій, виконують практичні завдання та досліджують проблеми, пізнають навколишній світ.

Постановка проблеми.

Швидка змінюваність під впливом технологій, економічних тенденцій та со-

ціальних перетворень сучасного світу зумовлює те, що для молоді непростою є проблема правильного обрання майбутньої професії, а для сучасної освіти – вкрай актуальною відповідність новим викликам і суперечностям, як-от:

1. Нестабільність ринку праці: швидкі зміни в технологіях та автоматизація можуть призвести до зникнення деяких професій та виникнення нових. Люди повинні бути готовими до перекваліфікації та навчання протягом усього життя.

2. Недостатня підготовка до майбутніх потреб: традиційні системи освіти не встигають упроваджувати нові технології та навички, які стають вимогами ринку праці. Це створює проблеми для випускників через несформованість належних компетентностей.

3. Гнучкість та самоорганізація. Зростає потреба в змінюваних робочих графіках та самоорганізації. Роботодавці часто шукають працівників, здатних пристосуватися до змін, працювати в команді та розв'язувати проблеми самостійно.

4. Міждисциплінарність. Збільшується значення міждисциплінарних знань та навичок. Професії майбутнього передбачають поєднання різних спеціалізацій, наприклад, об'єднання технологій та медицини.

5. Етичні аспекти. Розвиток таких нових технологій, як штучний інтелект, генетична модифікація тощо, ставить етичні запитання, на які потрібно шукати відповіді.

Українські вчені Л. О. Клименко, О. В. Ліскович, О. О. Патрикеева, Н. А. Поліщук уважають, що метод проєктів, діяльнісний підхід та STEM-освіта сприятимуть розв'язанню цієї проблеми (Клименко Л. О., 2022, с. 29–37; Ліскович О. В., 2020, с. 22–35; Патрикеева О. О., 2015, с. 53–57; Поліщук Н. А., 2021, с. 205).

Ефективною педагогічною технологією навчання учнів біології є метод проєктів, який орієнтований на самостійну діяльність учнів – індивідуальну, парну, групову, спрямовану на розв'язання конкретної проблеми з використанням різноманітних форм і способів навчання та

знань із різних галузей науки. Упровадження зазначеної технології навчання учнів як засобу реалізації діяльнісного підходу є так званим «містком» між теорією і практикою в процесі навчання, виховання і розвитку особистості учня. Проблема сучасної системи освіти полягає в тому, що зміст учнівських проєктів не відповідає діяльнісному підходу, через що втрачається їхня ефективність. STEM-освіта є умовою сьогодення, але не вистачає обладнання та методики її впровадження.

Ураховуючи вищезазначене, вважаємо, що STEM-освіта сприяє реалізації методу проєктів, ставить акцент на застосуванні знань, умінь та навичок у реальних ситуаціях, що зумовлює усвідомлення учнями, як вони можуть бути використані в реальному світі. Особливість STEM-освіти полягає також в активній взаємодії учасників освітнього процесу з матеріалами та обладнанням для проведення експериментів, створенні моделей та виконанні реальних завдань. Це сприяє практичному застосуванню знань і розвитку навичок дослідницької діяльності, що є вектором послуговування STEM-проєктами, які мають певні специфічні ознаки, що відрізняють їх від традиційних проєктів, зокрема: пов'язують науку, технологію, інженерію, математику та надають можливість учням застосувати знання та навички з цих галузей для розв'язання конкретної проблеми або створення нового продукту. Зазвичай виконавці проєкту працюють у командах, де кожен має свою роль і відповідальність. Це дозволяє розвивати навички співпраці, комунікації та лідерства. Упровадження STEM-проєктів передбачає залучення технологій та інноваційних інструментів. Потрібно застосовувати програмування, використання датчиків, робототехніки та інших технологій.

Ці ознаки спільно допомагають учням поліпшувати навички та знання, необхідні для сучасного світу, зокрема критичне мислення.

Мета статті – висвітлення особливостей використання методу проєктів як

засобу реалізації діяльнісного підходу в освітньому процесі з біології.

Завдання:

1. Проаналізувати наукову й методичну літературу з упровадження методу проєктів в освітній процес із біології.

2. Визначити ознаки STEM-проєктів.

3. Запропонувати тематику навчальних проєктів як одного з векторів реалізації діяльнісного підходу учнів на уроках біології.

4. Розробити рекомендації для вчителів біології щодо реалізації методу проєктів в умовах STEM-освіти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Висвітленню методологічних засад проєктно-дослідної діяльності учнів присвятили свої роботи українські вчені: О. В. Коршунова, Н. І. Гущина, О. О. Патрикєєва (2018); Н. І. Гущина (2021); І. П. Василяшко (2021). В умовах Нової української школи метод проєктів широко використовується в практиці навчання з метою розвитку в учнів пізнавальних навичок і творчих здібностей у процесі дослідницької діяльності.

Проєктно-рольовій грі з біології присвячені дослідження О. Г. Козленка: її він пропонує застосовувати як форму реалізації наскрізної змістової лінії «Підприємливість та фінансова грамотність» (Козленко О. Г., 2018, с. 11–19). Автор зазначає, що проєктно-рольова гра сприяє активній участі учнів у навчальному процесі та розвиває їхні навички комунікації, співпраці, критичного мислення та проблемного вирішення. У контексті біології така гра може передбачати ролі, пов'язані з дослідженням природи, біологічною консервацією, агробізнесом чи іншими аспектами означеної галузі.

Метод проєктів, вважає І. І. Карташова, є одним із найперспективніших методів навчання, адже він створює умови для творчої самореалізації тих, хто навчається; підвищує мотивацію до навчання; сприяє розвитку інтелектуальних здібностей; дозволяє залучити кожного учня до активного

пізнавального процесу; формувати навички пошуково-дослідницької діяльності; виявляти свої здібності у груповій співпраці, набуваючи комунікативних умінь; грамотно працювати з інформацією (Картасова І., 2014, с. 85–90): «Проект – поняття багатозначне й багатоаспектне, воно може розглядатися з різних точок зору й у різних площинах. Для досягнення дидактичних завдань проектної діяльності учнів вчитель біології повинен творчо опрацювати програму і скорегувати тематику навчальних проєктів, керуючись завданнями конкретних тем шкільного курсу біології, віковими особливостями учнів та вимогами краєзнавчого характеру».

Поділяємо думку вченої щодо значення методу проєктів, який є ефективним засобом організації навчального процесу на уроках біології, сприяє активізації пізнавальної діяльності учнів, розвитку творчого мислення, самостійності та ініціативи.

Основна ідея зазначеного методу полягає в тому, що учні виконують активну роль у процесі вивчення біологічних понять, явищ і закономірностей. Вони самостійно обирають тему проєкту, визначають його мету, завдання та методи дослідження. Далі вони збирають та аналізують інформацію, виконують досліди, презентують результати своїх робіт, що дозволяє реалізовувати діяльнісний підхід в освітньому процесі з біології саме через упровадження методу проєктів.

STEM-проєкт, на думку Н. А. Поліщук, завжди передбачає технічний напрям та відрізняється від звичайного проєкту тим, що його завданням є щось сконструювати, зібрати, склеїти (побудувати модель) тощо, а навчальні предмети, із якими інтегрується проєкт, допомагають зробити це правильно та ефективно (Поліщук Н. А., 2021, с. 205).

Виклад основного матеріалу.

Метод проєктів, з погляду Адольфа Флітнера, у навчанні передбачає участь розуму, серця і рук учнів: «Навчання з головою, серцем і руками». Автор підкреслити, що метод проєктів має бути цілісним

процесом, що залучає розумову, емоційну та фізичну активність учнів (Gruschka, A. & Meisel, M., 1988, с. 9–24). Голова – розумова складова. Це означає, що учні повинні застосовувати свої когнітивні навички, досліджувати, аналізувати та розв'язувати проблеми, що виникають у процесі роботи над проєктом. Серце – емоційна складова. Проєктна діяльність спонукає учнів виявляти інтерес, мотивацію та емоційну залученість до теми проєкту. Це допомагає стимулювати інтелектуальний розвиток, сприяти творчості та зацікавленості учнів. Руки – фізичний складник. Проєктна діяльність передбачає практичну роботу, використання рук для виконання завдань і створення продуктів. Це сприяє розвитку практичних навичок, моторики та взаємодії з матеріалами або технологіями.

Проєктне навчання (project-based learning) в Україні дедалі більше набирає обертів, оскільки є ефективним і актуальним підходом до викладання та навчання. Саме через проєктну технологію впроваджуємо діяльнісний підхід та реалізуються ідеї STEM-освіти.

STEM-освіта (Science, Technology, Engineering, and Mathematics – природничі науки, технології, інженерія та математика) – це підхід до навчання, який акцентує на інтеграції наукових, технологічних, інженерних та математичних дисциплін у навчальному процесі (Патрикеева О. О., 2015, с. 53–57). Основні ідеї STEM-освіти, як визначає О. О. Патрикеева, містять такі аспекти:

1. Інтеграція дисциплін: STEM-освіта сприяє поєднанню наукових, технологічних, інженерних та математичних дисциплін, забезпечуючи їх взаємозв'язок і взаємодію. Учні вивчають ці предмети не окремо, а в контексті реальних проблем та проєктів.

2. Проблемне вивчення: STEM-освіта спонукає учнів досліджувати реальні проблеми та виклики, ставити запитання і шукати рішення. Вона стимулює критичне мислення, розвиток проблемного та творчого мислення, а також навичок розв'язан-

ня проблем.

3. Практична діяльність: STEM-освіта акцентує на пріоритеті практичної діяльності та дослідницького підходу. Учні залучаються до експериментів, проєктів, лабораторних робіт та конструктивної діяльності, що зумовлює засвоєння конкретних навичок та вмінь.

4. Командна робота та співпраця: STEM-освіта сприяє розвиткові комунікативних навичок, роботі в командах та спільному здійсненні завдань. Учні навчаються спілкуватися, обмінюватися ідеями, працювати разом і виконувати складні завдання колективно.

5. Застосування технологій: STEM-освіта спирається на сучасні технології, зокрема на комп'ютерне моделювання.

STEM-освіта дозволяє поєднати біологію з іншими науками, такими, як хімія, фізика, математика та інженерія. Це допомагає учням усвідомити, як ці науки взаємодіють та впливають одна на одну, а також розвиває їхнє розуміння реального світу.

Аналізу цього питання присвятила свої дослідження Л. О. Клименко (Клименко Л. О., 2022, с. 29), наголошуючи, що нині у світі відчувається проблема нестачі спеціалістів у високотехнологічних галузях. Україна не виняток. Активне впровадження сучасних технологій потребує фахівців, які їх розвиватимуть і підтримуватимуть. Учена акцентує на тому, що саме STEM-освіта гарантує формування в учнів компетентностей і навичок, найбільш затребуваних на ринку праці XXI століття (Клименко Л. О., 2022, с. 29–30). Поділяючи думку Л. О. Клименко та враховуючи досвід учителів біології Миколаївської області: Ю. М. Ольшицької, учителя біології Миколаївського ліцею № 22 Миколаївської міської ради, учителя-методиста; С. М. Хаміцевич, учителя біології Миколаївського ліцею № 38 ім. В. Д. Чайки Миколаївської міської ради, учителя-методиста; Л. М. Глустої, учителя біології Михайло-Ларинського ліцею Воскресенської селищної ради, учителя-методиста, зазнача-

ємо переваги STEM-освіти, які сприяють розвиткові учнів і підготовці їх до сучасного життя:

1. Розвиток критичного мислення: STEM-освіта сприяє розвиткові критичного та логічного мислення учнів – умінню аналізувати, оцінювати та розв'язувати проблеми через застосування наукових методів та креативного мислення.

2. Практичні навички: STEM-освіта надає учням можливість сформулювати практичні вміння, що є необхідними в сучасному світі, застосовувати знання та навички на практиці, виконуючи реальні проєкти та експерименти.

3. Підготовка до майбутньої роботи: STEM-освіта допомагає учням розвинути навички, які є важливими для майбутньої кар'єри в галузі науки, технологій, інженерії та математики, зокрема вміння проблемного вирішення, технічного дизайну, програмування та робототехніки.

4. Командна робота та співпраця: STEM-освіта передбачає спільну роботу та співпрацю. Учні вчаться спілкуватися, обмінюватися ідеями, розподіляти завдання та працювати в команді, що сприяє розвиткові навичок співпраці та колективної творчості.

5. Розвиток творчості та інноваційного мислення: STEM-освіта стимулює творчість та інноваційне мислення учнів, які вчаться генерувати нові ідеї, використовувати оригінальні підходи під час розв'язання проблем.

Ознаки STEM-проєктів можуть варіюватися залежно від конкретного контексту та цілей проєкту:

1. Міждисциплінарність: STEM-проєкти поєднують елементи науки, технології, інженерії та математики, тобто створюють можливості для інтеграції знань та навичок із різних галузей в одному витворі.

2. Реальний світ: STEM-проєкти часто базуються на реальних проблемах, які потребують аналізу, дослідження та розв'язання, спонукають учнів до застосування своїх знань у практичних ситуаціях та розвивають навички, необхідні для життєвих

завдань.

3. Креативність та інновації: означені проєкти сприяють стимулюванню творчого мислення та пошуку нових рішень, потребують від учнів розв'язувати проблеми та відшукувати нестандартні підходи до реалізації завдань.

4. Колективна робота: STEM-проєкти зазвичай вимагають співпраці та комунікації учнів у команді, зумовлюють розвиток навичок роботи в групі, лідерства, обмін ідеями та конструктивне співробітництво.

5. Застосування технологій: STEM-проєкти послуговуються сучасними технологіями, такими, як комп'ютерне моделювання, робототехніка, програмування, віртуальна реальність тощо, спонукають учнів до оволодіння цифровими навичками та застосування їх у реальних ситуаціях.

Метод проєктів є одним із перспективних видів навчання ще й тому, що забезпечує формування наскрізних компетентностей учнів. Питання формування та розвитку в сучасних школярів компетентностей у природничих науках і технологіях висвітлює О. В. Ліскович (Ліскович О. В., 2020, с. 32). Учена стверджує, що в умовах сучасного стану розвитку людської цивілізації, загострення глобальних проблем, що загрожують існуванню людства, необхідною є підготовка фахівців, здатних до подолання або зменшення наслідків нових загроз і викликів. На її думку, важливим завданням освіти є формування та розвиток у школярів компетентностей у природничих науках і технологіях як структурованого комплексу якостей особистості, що забезпечує здатність учнів вирішувати соціально та особистісно значущі проблеми, по'язані з об'єктами природи, техніки та технологій. Із розвитком штучного інтелекту, автоматизації та роботизації майбутні робочі місця будуть вимагати знання та навички з галузей STEM. STEM-освіта сприяє розвиткові саме цих навичок учнів, що робить їх конкурентоспроможними на ринку праці; готує до розуміння та розв'язання таких глобальних проблем, як: зміна клімату, сталість ресурсів та медичні потреби.

Також названа форма освіти розвиває навички проблемного вирішення, дослідницького підходу та критичного мислення, що є необхідними для додання складних викликів сьогодення та майбутнього.

Поділяємо думку Л. О. Клименко та О. В. Ліскович про реалізацію методу проєктів в освітньому процесі з біології, спрямовану на виконання вищезазначених завдань, а саме формування наскрізних та природничих компетентностей, цінностей, якостей особистості, які роблять людину конкурентоспроможною.

Пропонуємо декілька тем STEM-проєктів із біології та екології, які можуть бути реалізовані в освітньому процесі з біології:

1. «Вивчення впливу різних факторів на ріст рослин»: Мета: дослідити вплив різних чинників (вода, світло, температура) на ріст рослин. Учні збирають дані про швидкість росту рослин, вимірюють їхню висоту та порівнюють результати для різних умов.

2. «Вивчення впливу забруднення на водні екосистеми»: учні досліджують вплив забруднення на водні екосистеми, вивчаючи якість води та її вплив на життя водних організмів, проводять аналіз водних зразків. Мета: визначити рівень забруднення екосистеми (лісу, степу, болота) та спостерігати за змінами в біологічному розмаїтті.

3. «Створення біологічних моделей». Мета: створити біологічні моделі різних організмів або біологічних процесів, наприклад, побудувати модель клітини, серця, лісової екосистеми тощо. Це дозволить школярам краще зрозуміти структуру та функції живих організмів.

4. «Вивчення генетичних властивостей». Мета: дослідити генетичні властивості рослин або тварин через схрещування та спостереження за нащадками. Школярі вивчають спадкові закони, проводять генетичний аналіз та роблять висновки про спадковість певних ознак.

STEM-проєкти можуть поєднувати знання з біології, екології та інших наук, тобто бути мультипредметними, напри-

клад:

1. «Енергетична ефективність будівель». Мета: вивчити енергетичну ефективність будівель. Юні дослідники аналізують тепловтрати, вчать проєктувати та будувати моделі енергоефективних будівель, обчислювати витрати енергії та розробляти рекомендації щодо зменшення споживання енергії.

2. Тема STEM-проєкту «Водний цикл та кліматичні зміни». Мета: вивчити водний цикл водойми та його зв'язок із кліматичними змінами. Учні працюють над мультипредметним проєктом, що поєднує географію, хімію та біологію. Школярі досліджують вплив забруднення на водні ресурси, вивчають дію глобального потепління на кліматичні зміни та розробляють рекомендації щодо збереження водних ресурсів.

3. Тема STEM-проєкту «Розроблення екологічного саду». Мета: створення мультипредметного проєкту, що поєднує біологію, хімію та мистецтво, для створення екологічного саду на території школи або місцевості. Учні вивчають екосистему, планують сад, вибирають рослини, ознайомлюються з їхніми біологічними властивостями та потребами в догляді.

Мультипредметні проєкти є ефективними засобами навчання, оскільки поєднують різні предмети та передбачають застосування знань із різних дисциплін для розв'язання реальних проблем і виконання завдань.

Проєктна діяльність має багато переваг, які сприяють активному та змістовному навчанню, зокрема застосуванню / розвитку:

- 1) знань у практичних ситуаціях: проєктна діяльність дає змогу учням застосовувати свої знання та навички в реальних життєвих ситуаціях. Вони мають можливість розробляти проєкти, досліджувати проблеми, робити висновки та знаходити рішення, що збільшує їхнє розуміння та глибину засвоєних матеріалів;

- 2) критичного мислення та проблемного вирішення: означена діяльність сприяє розвитку критичного мислення, логічного розуміння та навичок проблемного розв'язання. Учні навчаються аналізувати складні завдання, шукати відповіді для їхньої реалізації, виробляти аргументовані висновки та приймати рішення;
- 3) творчих навичок: аналізована діяльність стимулює творчість та інноваційне мислення учнів, які навчаються генерувати нові ідеї, розвивати свою уяву, експериментувати та віднаходити альтернативні варіанти здійснення;
- 4) комунікативних навичок та співпраці: проєктна діяльність сприяє розвитку комунікативних навичок та здатності до співдії. Учні навчаються ефективно спілкуватися, обмінюватися ідеями, працювати в команді та розподіляти ролі, що є важливими навичками для успішної співпраці в майбутньому;
- 5) навичок партнерства та комунікації: STEM-проєкти потребують комунікації між учнями. Школярі працюють у командах, обмінюються ідеями, думками та знаннями, спільно виконують завдання та вирішують проблеми. Це сприяє розвитку навичок кооперації, комунікації між учнями.

Метод проєктів не формує, як стверджує К. М. Задорожний, а розвиває особистість учня під час свідомо мотивованої індивідуальної діяльності в групі для роботи над спільним завданням, що реально демонструє широкі можливості співробітництва, у ході якого учні ставлять мету, визначають оптимальні засоби її досягнення, розподіляють обов'язки, виявляють власну компетентність, відповідальність, інтелектуальні здібності, моральні та комунікативні якості, демонструють рівень оволодіння природничими знаннями й загально-навчальними вміннями, а також здатність до

самоосвіти і самореалізації (Задорожний К. М., 2008, с. 137).

Найскладнішим для впровадження в навчальний процес дослідницьких проєктів є організація цієї діяльності, а особливо підготовчий етап.

Учитель у ході планування на навчальний рік має виділити провідну тему чи декілька, які будуть винесені для проєктування. Також важливо сформулювати відповідну кількість як індивідуальних, так і групових тем, робота над якими потребуватиме від учнів засвоєння відповідних знань і сприятиме формуванню досвіду.

Чіткість організації проєктування визначають: конкретне формулювання мети, окреслення запланованих результатів, з'ясування вихідних даних. Ефективним є використання невеликих методичних рекомендацій чи інструкцій, де подана необхідна і допоміжна література для самоосвіти, вимоги вчителя до якості проєкту, форми і методи кількісної оцінки результатів, алгоритми проєктування.

Доцільно організувати роботу так, щоб учні навчалися:

- визначати основні і поточні (проміжні) мету і завдання;
- шукати шляхи їх виконання, обираючи оптимальні;
- здійснювати й аргументувати вибір;

- передбачати результати вибору;
- діяти самостійно (без підказки);
- об'єктивно оцінювати процес (саму діяльність) і результат проєктування.

Метод проєктів передбачає таку роботу учнів, де вони виступають у ролі активних учасників процесу навчання. Основною ідеєю цього методу є реалізація конкретного проєкту, який потребує зусиль, дослідження, планування та виконання завдань з боку школярів.

Школярі виконують активну роль на всіх етапах проєктної діяльності,

STEM-проєкти завжди мають технічний напрям і відрізняються від звичайних проєктів.

STEM-проєкти вирізняються численними перевагами, які сприяють навчанню та розвитку учнів у різних аспектах.

Застосування знань у практичних ситуаціях: STEM-проєкти дають учням можливість застосовувати свої знання та навички в реальних життєвих ситуаціях. Школярі стикаються з реальними проблемами, виконують практичні завдання та долають реальні виклики, що допомагає їм глибше зрозуміти і побачити використання теоретичних знань.

Для реалізації в освітньому процесі з біології, пропонуємо тематику навчальних проєктів:

№	Тема навчального проєкту
6 клас	
1.	Створюємо модель рослинної клітини (тваринної, бактеріальної та клітини грибів)
3.	Небезпека бактерій. Міфи та реальність
4.	Значення для людини діатомових водоростей
5.	Моделюємо клітини евглени, амеби, інфузорії
6.	Розвиток рослини з насінини (насіння квасолі, гарбуза, пшениці, кукурудзи)
7.	Спостереження за розвитком пагона з бруньки
8.	Вегетативне розмноження кімнатних рослин (узамбарської фіалки, традесканції, бегонії)
9.	Вивчення рослин (місцевість закладу освіти), занесених до Червоної книги України
7 клас	
1.	Досліджуємо органи чуття тварин

2.	Особливості розвитку лускокрилих, або метеликів
3.	Спостереження за поведінкою домашніх тварин (на вибір учнів)
4.	Дослідження пристосованості рослин і тварин до сумісного життя в природному угрупованні
8 клас	
1.	Дослідження організму людини як цілісної та відкритої біологічної системи
2.	Значення білків, жирів і вуглеводів рослинного і тваринного походження в раціоні підлітка
3.	Негативний вплив куріння на організм підлітка
4.	Серцево-судинні хвороби та їх профілактика
5.	Епідеміологічний стан захворювання на СНІД в Україні
9 клас	
1.	Дослідження біологічних систем, що перебувають на різних рівнях організації
2.	Дослідження ролі ферментів у клітині
3.	Моделювання хімічної будови живих організмів
4.	Унесок українських науковців у розвиток біохімії
5.	Унесок О. О. Ковалевського, українського науковця, у розвиток еволюційного вчення
6.	Вивчення значення різних форм життя для збереження здоров'я людини
10 клас	
1.	Складання характеристики виду (тварин, рослин, грибів) за видовими критеріями
2.	Вивчення якості питної води для збереження здоров'я
3.	Профілактика онкологічних захворювань
4.	Вивчення впливу способу життя на формування людського організму
11 клас	
1.	Вивчення механізмів адаптації людини до різних умов проживання
2.	Вплив регулярних тренувань і рухової активності на здоров'я людини
3.	Екологічний стан (свого) регіону
4.	Вплив діяльності людини на стан навколишнього середовища та його компонентів (на прикладі свого регіону)
5.	Унесок українських учених у розвиток селекції, біотехнології і медицини

Джерело: складено самостійно

Пропонована тематика навчальних проєктів цілком відповідає чинним програмам з біології та екології.

Рекомендації для вчителів біології щодо реалізації методу проєктів в умовах STEM-освіти:

1. Інтегруйте STEM-елементи у свої уроки. Уводьте наукові дослідження, технологічні інструменти та інженерні виклики в уроки біології. Наприклад, учні можуть

використовувати сучасні датчики для збирання даних про навколишнє середовище або використовувати 3D-друкарство для створення моделей клітин або органів.

2. Підтримуйте командну роботу. Заохочуйте учнів працювати в командах, де кожен має свою роль та відповідальність. Це допоможе їм розвивати навички співпраці, комунікації та лідерства, що є важливими у STEM-середовищі.

3. Стимулюйте критичне мислення.

Ставте питання, що вимагають аналізу, оцінювання та розв'язання проблем. Сприяйте розвитку критичного мислення учнів, допомагаючи їм розглядати різні думки, формулювати гіпотези та обґрунтовувати свої висновки.

4. Упроваджуйте технології та інноваційні інструменти. Застосовуйте сучасні технології, які дозволяють здобувачам освіти досліджувати, моделювати та розв'язувати біологічні проблеми. Наприклад, використання віртуальної реальності для вивчення біологічних систем або послугоування біологічним програмуванням для створення штучного життя.

5. Залучайте зовнішніх експертів та партнерів.

Висновки. На підставі проведеного аналізу методичної та наукової літератури з проблеми впровадження методу проєктів в освітній процес як засобу реалізації діяльнісного підходу виявлено його сутність, можливості залучення в умовах STEM-освіти. Визначені ознаки STEM-проєктів указують на те, що вони об'єднують елементи таких наукових дисциплін, як науки про природу (біологія, хімія, фізика), математика та інженерія та сприятимуть розумінню взаємозв'язку між цими дисциплінами і допомагають учням побачити, як

знання з однієї галузі можуть бути застосовані в іншій.

Запропонована тематика навчальних проєктів із біології, які передбачають розв'язання конкретної проблеми або завдання за допомогою наукових методів, досліджень і технологій; базуються на практичних діях, зокрема таких, як спостереження, експерименти, розроблення моделей тощо. Учні набуватимуть досвіду роботи з науковими інструментами, лабораторним обладнанням та програмним забезпеченням.

Рекомендації для вчителів біології для реалізації методу проєктів в умовах STEM-освіти сприятимуть досягненню позитивних результатів у навчанні учнів, підвищенню їхнього інтересу до вивчення, подальшому визначенню майбутньої професії.

Перспективами дослідження вбачаємо висвітлення педагогічного досвіду з питань реалізації методу проєктів в освітньому процесі з біології, використання можливостей STEM-освіти для підвищення рівня фахової компетентності вчителів біології та розвитку інтересу учнів до вивчення природничих дисциплін в умовах Нової української школи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Задорожний К. М. Дослідницька та проєктна діяльність під час вивчення біології / К. М. Задорожний. – Харків : Видавнича група «Основа», 2008. – 143 с.
2. Карташова І. І. Метод проєктів у навчанні біології за новою програмою / І. І. Карташова // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки : реалії та перспективи. Випуск 47. – 2014. – С. 8–90 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://surl.li/hxhbw>.
3. Клименко Л. О. Синергія можливостей STEM-освіти у підвищенні фахової компетентності вчителів природничо-математичних дисциплін і технологій / Л. О. Клименко // Вересень. – 2022. – № 3 (94). – С. 29–37. – Режим доступу: DOI: <https://doi.org/10.54662/veresen.3.2022.04>.
4. Козленко О. 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.
5. Ліскович О. В. Обласний форум юних шанувальників фізики та астрономії як засіб формування компетентностей учнів у природничих науках і технологіях / О. В. Ліскович // Вересень. – 2020. – № 2–3 (85–86). – С. 22–35. – Режим доступу: DOI: <https://doi.org/10.54662/veresen.3.2022.04>.

6. Освіта України в умовах воєнного стану. Інноваційна та проєктна діяльність : науково-методичний збірник / за заг. ред. С. М. Шкарлета. – Київ-Чернівці : Букрек, 2022. – 140 с.

7. Патрикєєва О. О. Актуальність запровадження STEM-навчання в Україні / О. О. Патрикєєва // Інформаційний збірник для директора школи та завідуючого дитячим садочком. – К. : Освіта України. – 2015. – № 17–10 (41). – С. 53–57.

8. STEM-освіта: науково-теоретичні аспекти, досвід впровадження, перспективи розвитку : матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції (21 квітня 2021 р., м. Луцьк) / укл. : Н. А. Поліщук, В. В. Камінська. – Луцьк : Волинський ІППО, 2021. – 208 с.

9. Gruschka, Andreas; Meisel, Michael. Über die Kopflosigkeit der Forderung nach Einheit von Kopf, Herz und Hand Pädagogische Korrespondenz (1988) 3, S. 9–24.

DIGITALIZATION OF SCHOOL BIOLOGY COURSE IN TERMS OF STEM EDUCATION

Myronenko Iryna,

educator, Associate Professor

*Department of Theory and Methodology of Natural and
Mathematical Education and Information Technology*

Mykolaiv In-Service Teachers Training Institute

4-a Admiralska Street, 54001, Mykolaiv, Ukraine

iryna.myronenko@moippo.mk.ua

The scientific-methodical article reveals the importance of using the project method as a means of implementing an activity approach in the educational process of biology, which contributes to the development of the creative potential of students and is a guarantee of effective student learning. The advantages of project-based learning as a modern pedagogical technology are determined. The relationship between the activity approach and project-based learning, which complement each other and contribute to the involvement of students in active activities, the development of their practical skills, critical thinking, creativity and independence, has been proven. Aspects of the main ideas of STEM education, features of STEM projects and their numerous advantages that contribute to the learning and development of students are revealed. The advantages of implementing the project method are characterized and recommendations are given for its implementation in the educational process of the subject. Biology and ecology teachers are offered subjects of educational projects in accordance with current programs. Emphasis is placed on the possibilities of implementing STEM education through the practical activities of students, the implementation of project technology and the implementation of an activity approach in the educational process of biology and ecology. For the first time, the topics of STEM projects by integration are proposed and the planning of work on a STEM project is illustrated.

Keywords: *activity approach; creativity; educational process in biology; project activity; project method; school biology course; STEM education.*

REFERENCES

1. Gruschka, Andreas; Meisel, Michael Über die Kopflosigkeit der Forderung nach Einheit von Kopf, Herz und Hand Pädagogische Korrespondenz (1988) 3, S. 9–24 (deu).
2. Klymenko, L. O. (2022). Synerhiia mozhlyvostei STEM-osvity u pidvyshchenni

fakhovoi kompetentnosti vchyteliv pryrodnycho-matematychnykh dystsyplin i tekhnolohii [Synergy of the possibilities of STEM education in increasing the professional competence of teachers of natural and mathematical disciplines and technologies]. *Veresen*, 3 (94), 29–37. DOI: <https://doi.org/10.54662/veresen.3.2022.04> (ukr).

3. Kartashova, I. I. (2014). Metod proektiv u navchanni biolohii za novoiu prohramoiu [Project method in teaching biology according to the new program]. *Naukovyi chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M. P. Drahomanova. Serii 5. Pedahohichni nauky: realii ta perspektyvy*. Vypusk, 47, 8–90. Retrieved from: <http://surl.li/hxhbw> (ukr).

4. Kozlenko, O. H. (2018). Proektno-rolova hra z biolohii yak forma realizatsii naskriznoi zmistovoi linii. «Pidprijemlyvist ta finansova hramotnist» [Project-role game in biology as a form of implementation through pithy line «Enterprise and financial literacy»]. *Biolohiia i khimiia v ridnii shkoli*, 2, 11–19 (ukr).

5. Liskovych, O. V. (2020). Oblasnyi forum yunykhn shanuvalnykiv fizyky ta astronomii yak zasib formuvannia kompetentnosti uchniv u pryrodnychych naukakh i tekhnolohiiakh [Regional forum of young fans of physics and astronomy as a means of forming students' competencies in natural sciences and technologies]. *Veresen*, 4, 2–3 (85–86), 22–35. DOI: <https://doi.org/10.54662/veresen.3.2022.04> (ukr).

6. Patrykeieva, O. O. (2015). Aktualnist zaprovadzhennia STEM-navchannia v Ukraini [The urgency of introducing STEM education in Ukraine]. *Informatsiinyi zbirnyk dlia dyrektora shkoly ta zaviduiuchoho dytiachym sadochkom*, 17–10 (41), 53–57. K.: Osvita Ukrainy (ukr).

7. Polishchuk, N. A. & Kaminska, V. V. (Eds.). (2021). *STEM-osvita: naukovo-teoretychni aspekty, dosvid vprovadzhennia, perspektyvy rozvytku* [STEM education: scientific and theoretical aspects, implementation experience, development prospects]. Lutsk: Volynskiy IPPO (ukr).

8. Shkarlet, S. M. (Ed.). (2022). *Osvita Ukrainy v umovakh voiennoho stanu. Innovatsiina ta proiektna diialnist* [Education of Ukraine under martial law. Innovative and project activities]. Kyiv-Chernivtsi: Bukrek (ukr).

9. Zadorozhnyi, K. M. (2008). *Doslidnytska ta proektna diialnist pid chas vyvchennia biolohii* [Research and project activities during the study of biology]. Kharkiv: Vydavnycha hrupa «Osnova» (ukr).