

## МЕТОДИКА ВТІЛЕННЯ ІДЕЙ STEM-ОСВІТИ В ПІДРУЧНИКУ «ПРИРОДОЗНАВСТВО-11»

*Гринюк О.С.,  
науковий співробітник,  
Інститут педагогіки НАПН України м. Київ  
e-mail: [oksana.grinyuck@yandex.ua](mailto:oksana.grinyuck@yandex.ua)*

У статті проаналізовано роль шкільного підручника «Природознавства-11» як засобу інтеграції знань з предметів природничого циклу та формування наукового мислення і дослідницьких умінь старшокласників з метою реалізації в шкільній освіті STEM-освіти; обґрунтовано доцільність втілення у підручнику різноманітних форм роботи, зокрема дослідницької діяльності, шляхом застосування методу проєктів, що спонукатиме учнів виявляти інтелектуальні та творчі здібності, моральні і комунікабельні якості та сприятиме формуванню креативного мислення, умінь, навичок творчо використовувати здобуті знання і створювати інновації.

*Ключові слова:* STEM-освіта, шкільний підручник «Природознавство-11»; інтеграція знань; дослідницькі вміння; проєктна діяльність; природничо-наукова компетентність.

В статье проанализирована роль школьного учебника «Естествознание-11» как средства интеграции знаний по предметам естественного цикла и формирования научного мышления и исследовательских умений старшеклассников с целью реализации в школьном образовании STEM-образования; обоснована целесообразность воплощения в учебнике различных форм работы, в частности исследовательской деятельности, путем применения метода проектов, который будет побуждать учащихся проявлять интеллектуальные и творческие способности, моральные и коммуникабельные качества и способствовать формированию креативного мышления, умений, навыков творчески использовать добытые знания и создавать инновации.

*Ключевые слова:* STEM-образование, школьный учебник «Естествознание-11»; интеграция знаний; исследовательские умения; проектная деятельность; естественнонаучная компетентность.

In article the role of the school textbook "Natural sciences-11" as integration tools of knowledge of objects of a natural cycle and formation of scientific thinking and research abilities of seniors for the purpose of realization in school education of STEM education is analysed; the expediency of the embodiment in the textbook of various forms of work, in particular research activity, by application of a method of projects which will induce pupils to show mental and creative abilities, moral and sociable qualities and to promote formation of creative thinking, abilities, skills to

creatively use the got knowledge and to create innovations is proved.

*Keywords:* STEM-education, school textbook "Natural sciences-11"; integration of knowledge; research abilities; design activity; natural-science competence.

**Постановка проблеми.** STEM-освіта (англійською – Science, Technology, Engineering, Math, що в перекладі означає науку, технології, інженерію та математику) – це низка чи послідовність курсів або програм навчання, яка готує учнів до успішного працевлаштування, до освіти після школи або для того й іншого, вимагає різних і більш технічно складних навичок, зокрема із застосуванням математичних знань і наукових понять. Така система освіти вчить жити в реальному швидкозмінному світі, вміти реагувати на зміни, критично мислити і бути розвиненою творчою особистістю [5, с. 1-2].

Підручник з природознавства має передбачати вимоги STEM-освіти і виступати дієвим засобом інтегрованого навчання учнів старшої школи, що сприятиме формуванню природничо-наукової і дослідницької компетентності учнів та їх творчих здібностей.

Традиційне формулювання загальних цілей підручника – дати нові знання учневі протягом певного періоду навчання – не повною мірою охоплює вимоги державних освітніх стандартів. У нових умовах сучасний підручник з природознавства має дати відповідь на запитання: якими знаннями, уміннями, навичками та компетентностями оволодіє учень, використовуючи його змістове наповнення.

Про кінцевий результат якісного підручника з природознавства буде свідчити рівень здобутих знань, сформованих умінь, навичок, а також розвиток особистісних якостей, які визнаються провідними як у минулому, так і в умовах оновленої стандартизованої освіти. З огляду на це різниця полягає у виборі шляхів, методів, умов вдосконалення освіти шляхом упровадження STEM-освіти за яких формуються навчальні якості, ціннісні орієнтири, науково-дослідницькі уміння і компетентності, що переростають у досвід учня.

Ці завдання мають бути вирішені шляхом застосування інтегрованого та творчого підходів, дослідницьких прийомів і методів навчання у викладанні

природознавства в старшій школі, так як це той шкільний курс, у якому існують реальні можливості залучити учнів до проектної та науково-дослідної діяльності, як на уроках так і в позаурочний час. Дослідницька діяльність пов'язана з відкриттям для учнів нового знання, нових особистісних можливостей, що сприятимуть формуванню позитивної самооцінки дитини, породжуватимуть упевненість у собі і почуття задоволеності досягнутими успіхами, а також розвиватимуть їх творчі здібності та будуть створювати якісні передумови для підвищення зацікавленості дітей навчальним матеріалом. А також сприятимуть вихованню життєво й соціально компетентної особистості, здатної здійснювати самостійний вибір і приймати відповідальні рішення в різноманітних життєвих ситуаціях, вироблення вмінь інтегрувати і творчо використовувати здобуті знання. Адже, ці уміння є зараз соціальною цінністю і ні для кого не є секретом, що нині конкурентоспроможність людини на ринку праці багато в чому залежить від його здатності креативно мислити, опановувати нові технології, адаптуватися до умов праці, що змінюються і створювати інновації.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблемами створення якісного підручника з природознавства, який має інтегрувати навчальний матеріал та формувати всебічно-розвинену особистість, займались вітчизняні (С. Гончаренко, М. Головка, В. Ільченко, О. Ляшенко, А. Степанюк та ін.) і зарубіжні дослідники (І. Александрова, А. Пентін, В. Разумовський). Проте формування дослідницьких умінь старшокласників під час виконання проектів, поданих у підручнику з природознавства не розглядалися, що і спонукало до розгляду даної проблеми.

*Мета статті* – полягає у розкритті ролі підручника з природознавства в інтеграції знань та формуванні дослідницьких умінь старшокласників під час виконання проектів, як умови реалізації STEM-освіти.

Відповідно до мети поставлено завдання – теоретично обґрунтувати значення методу проектів у формуванні дослідницьких умінь учнів старшої школи у процесі інтеграції знань предметів природничого циклу.

**Виклад основного матеріалу.** Розвиваючись, кожна наука не лише поглиблює свої знання про природу, але і розширює межі своїх досліджень. Тому постає необхідність у розкритті ролі інтеграції предметів природничого циклу для отримання цілісних знань про природу, їх розуміння та застосування при виконанні обраних проектів, для формування в свідомості учнів природничо-наукової картини світу та образу природи [1, с. 9].

Сучасний шкільний підручник з природознавства має відповідати вимогам часу і виконувати багатовимірні функції, що означає не лише оволодіння знаннями, а й набуття навичок інтеграції, систематизації і самоконтролю, сприяння практичному використанню здобутих знань та формуванню креативного мислення, дослідницьких умінь і творчих здібностей учнів, що й передбачає STEM-освіта.

При вивченні природознавства старшокласниками, особливу увагу необхідно приділяти визначенню доцільних методів, форм і засобів навчання, які інтегрують знання з природничих предметів, а також формуванню в учнів цілісних знань про природу на основі загальних закономірностей природи, які мають бути втілені в методичному апараті підручника.

Зміст шкільного підручника з природознавства повинен містити достатню кількість варіативного матеріалу для проведення різних форм роботи: самостійної, групової та індивідуальної, що буде свідчити про його багатофункціональну роль. Функція самоосвіти покликана формувати бажання і вміння учнів самостійно здобувати знання, ліквідувати допущені прогалини, стимулювати мотивацію й потребу до самопізнання і саморозвитку, формування життєствердного образу світу, що визначає якість освіти. За методиками оцінювання, що склалися у світовій практиці, якість освіти постає не як сумарний вираз знань і умінь з предметів навчального плану, а як інтегрований показник усіх етапів становлення особистості, що охоплює не лише результати навчально-виховного процесу в порівнянні з нормативами, завданнями у стандартах, а й життєвий і навчальний досвід учня, умови й характеристики процесу навчання та виховання [2, с. 137].

Експериментальною навчальною програмою з інтегрованого курсу «Природознавство» для 11 класу (автори: Ільченко В.Р., Гуз К.Ж., Ільченко О.Г., Гринюк О.С., Ляшенко А.Х.) передбачено реалізацію проектної діяльності в навчальному процесі. Після кожної теми автори наводять перелік тем проектів, які вчитель пропонує дітям для виконання. Наприклад, з біологічних модулів учням пропонуємо наступні проекти: 1) єдність живої природи на молекулярно-клітинному рівні організації життя; 2) проблеми життя людини на клітинному рівні організації живого; 3) ВІЛ-інфекція, її причини та наслідки; 4) взаємозв'язок між станом довкілля і здоров'ям людей; 5) вплив негативних змін у довкіллі на живі організми; 6) основні захворювання людини, викликані несприятливими чинниками навколишнього середовища; 7) дослідження стану екосистеми лісу, степу чи водойми; 8) заходи щодо збереження рідкісних тварин і рослин лісу, степу, водойми; 9) дослідження пристосування живих організмів (рослин і тварин) до умов існування; 10) дослідження еволюції живої природи; 11) дослідження змін природного довкілля вашої місцевості.

Проектна діяльність спрямована на здобуття учнями знань у тісному зв'язку з реальною життєвою практикою, формування в них науково-дослідницьких умінь і навичок завдяки системній організації проблемно-орієнтованого навчального пошуку.

Нині метод проектів широко використовується в практиці навчання, що передбачено STEM- освітою, з метою розвитку в учнів пізнавальних навичок і творчих здібностей та оволодіння ними умінь роботи з комп'ютерними технічними засобами навчання для орієнтування в інформаційному просторі.

У підручнику з природознавства для старшої школи заплановані завдання, що спрямовані на інтеграцію природничих знань в процесі формування науково-дослідницьких умінь у школярів. А завданням вчителя, в свою чергу, є поступове і скрізне формування дослідницьких навичок, здійснення постійного контролю за виконанням учнями науково-дослідницьких робіт (проектів); аналізом і виправленням помилок; визначенням найкращих, найефективніших шляхів виконання роботи, а також з'ясувати можливості

подальшого застосування отриманих результатів, тобто вчитель має бути готовий до впровадження основних положень STEM-освіти.

З досвіду впровадження інтегрованих курсів можна стверджувати, що застосування проектної діяльності на уроках з природознавства є одним із ефективних науково-дослідницьких методів у навчальному процесі, що сприятиме формуванню в учнів інтересу до пізнавальної та творчої діяльності, творчого саморозвитку та самореалізації [4, с.16], формуванню нових пізнавальних цінностей, умінь, навичок і дослідницької позиції в сприйнятті й розумінні природи, її закономірностей та оволодіння природничо-науковою компетентністю, яка включає:

а) засвоєння, інтегрування природничо-наукових знань на основі загальних закономірностей природи та їх використання у розв'язанні нових пізнавальних завдань;

б) розвиток відповідальності за стан довкілля, здатність співвідносити власну поведінку у навколишньому середовищі із мораллю і нормами права в суспільстві;

в) вміння користуватися методами наукового пізнання з метою вивчення об'єктів, процесів та явищ природи;

г) здатність бачити, розуміти, пізнавати, спостерігати та досліджувати явища та об'єкти природи, закономірності функціонування та розвитку живих організмів;

д) уміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, узагальнювати природні явища та об'єкти;

е) вміння застосовувати загальні закономірності природи до пояснення явищ і об'єктів.

Навчальне проектування орієнтоване перш за все на самостійну діяльність учнів – індивідуальну, парну або групову, яку учні виконують впродовж визначеного часу.

Технологія проектування передбачає розв'язання учнем або групою учнів якої-небудь проблеми, яка передбачає, з одного боку, використання

різноманітних методів, засобів навчання, а з другого – інтегрування знань, умінь з різних галузей науки, техніки, творчості [3, с. 64].

Проектна діяльність реально демонструє широкі можливості співробітництва, у ході якого учні ставлять мету, визначають оптимальні засоби її досягнення, складають план виконання проекту, розподіляють завдання і обов'язки, пропонують форми проведення презентацій власних проектів (форма звіту, відео-презентація, круглий стіл, прес-конференція); виявляють власну компетентність.

Виконання проектів учнями старшої школи під час вивчення інтегрованого курсу «Природознавство» дозволяє найбільш повно пізнати явища й об'єкти природи, що виявляється досить ефективним у навчанні.

Таким чином, суть проектно-пошукової діяльності стимулювати інтерес учнів до певних проблем, що передбачають розв'язання однієї або цілої низки проблем, показати практичне застосування надбаних знань.

Наприклад, при виконанні проекту «Вплив негативних змін у довкіллі на живі організми» учням 11 класу необхідно самостійно розв'язати наступні запитання:

1. Який екологічний стан досліджуваної території?
2. Які види забруднень спостерігаються на даній території та як вони впливають на живі організми?
3. Чи є небезпечні забруднювачі довкілля?
4. Які джерела антропогенного забруднення?
5. Яка забрудненість окремих компонентів навколишнього середовища (грунтів, атмосфери, вод)?
6. Який вплив хімічних речовин на стан довкілля та на живі організми?
7. Запропонуйте заходи щодо подолання проблемної ситуації щодо утилізації побутових відходів та залишків хімічного складу.
8. Запропонуйте заходи щодо організації громадськості до участі у впорядкуванні чистоти тієї місцевості яка досліджується.

Досвід показує, що проект, як досить новий вид науково-дослідної діяльності, спонукає учнів виявляти інтелектуальні здібності, моральні та комунікабельні якості, демонструє рівень оволодіння природничими знаннями й загально-навчальними вміннями. У процесі здійснення проекту учні засвоюють нові знання, практичні вміння, інтегрують навчальну інформацію суміжних дисциплін, шукають більш ефективні шляхи розв'язання завдань поставлених у проекті.

**Висновки.** Шкільний підручник з природознавства для учнів старшої школи, як найважливіший засіб навчання, має широкий діапазон міжпредметних зв'язків і можливостей їх практичного застосування та покликаний допомагати школярам не лише у засвоєнні знань, володінні інформацією, а й в удосконаленні їх дослідницьких умінь і формуванні інноваційного мислення, нових пізнавальних цінностей, які є основою інтелектуального росту дитини та формування її творчої особистості, що є головною метою STEM-освіти.

### Література:

1. Активні форми та методи навчання біології : навч. посіб. / уклад. К. М. Задорожний – Х. : Основа, 2008. – 123 с. – (Бібліотека журналу «Біологія» ; вип. 12(72)).
2. Гуз К. Ж. Теоретичні та методичні основи формування в учнів цілісності знань про природу. — Полтава : Довкілля-К., 2004. — 472 с.
3. Дослідницька робота школярів з біології: Навчально-методичний посібник / За заг. ред. к.б.н. С.М. Панченко, Л.В. Тихенко. – Суми : Університет, 2008. – С. 61-67.
4. Задорожний К. М. Дослідницька та проектна діяльність під час вивчення біології / К.М. Задорожний. – Харків : Видавнича група «Основа», 2008. – 143 с.
5. Круглий стіл «STEM-світ інноваційних можливостей» / [Інститут модернізації змісту освіти]. — [Електронні дані]. — Режим доступу : <http://www.imzo.gov.ua/2015/10/krugliy-stil-stem-svit-innovatsienih-mozhливостей/>