

ПЕРСПЕКТИВИ ФОРМУВАННЯ ОСНОВНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ У ПРИРОДНИЧИХ НАУКАХ І ТЕХНОЛОГІЯХ В УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ КУРСУ «БІОЛОГІЯ І ЕКОЛОГІЯ»

PERSPECTIVES FOR DEVELOPMENT OF BASIC COMPETENCES IN NATURAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES OF HIGH

SCHOOL STUDENTS IN THE PROCESS OF STUDYING THE COURSE "BIOLOGY AND ECOLOGY"

УДК 373.5.09:57

Бородіна К.І.,

канд. пед. наук,
доцент кафедри теорії й методики
викладання природничих дисциплін
Глухівського національного
педагогічного університету
імені Олександра Довженка

Кмець А.М.,

асистент кафедри теорії й методики
викладання природничих дисциплін
Глухівського національного
педагогічного університету
імені Олександра Довженка

Кріпак В.В.,

студент II курсу магістратури
факультету природничої й фізико-
математичної освіти
Глухівського національного
педагогічного університету
імені Олександра Довженка

У статті представлено модель структури дослідницької компетентності й окремі методичні підходи до її формування в учнів старшої школи в процесі вивчення курсу «Біологія й екологія». Пропонована модель відображає етапи формування дослідницької компетентності старшокласників у процесі навчання біології й екології. Вона складається зі взаємопов'язаних компонентів, які мають певне змістове навантаження й працюють на кінцевий результат – формування цілісної системи дослідницьких компетенцій учнів старшої школи. Одним із провідних методичних підходів є впровадження методу проектів.

Ключові слова: компетенція, компетентність, дослідницька компетентність, компонент моделі, метод проектів.

В статье представлена модель структуры исследовательской компетентности и отдельные методические подходы к ее формированию у учеников старшей школы в процессе изучения курса «Биология и экология». Предлагаемая модель отражает этапы формирования исследовательской компетентности старшеклассников в процессе обучения биологии и экологии. Она

состоит из взаимосвязанных компонентов, которые имеют определенную содержательную нагрузку и работают на конечный результат – формирование целостной системы исследовательских компетенций учащихся старшей школы. Одним из ведущих методических подходов является внедрение метода проектов.

Ключевые слова: компетенция, компетентность, исследовательская компетентность, компонент модели, метод проектов.

The article presents a model of research competence structure and some methodological approaches to its formation during studying the course "Biology and Ecology" by senior pupils. The proposed model reflects the stages of forming senior pupils' research competence in the process of studying biology and ecology. It consists of interconnected components that have a certain content amount and work on the final result – the formation of a holistic system of senior pupils' research competencies. One of the leading methodological approaches is the implementation of the project method.

Key words: competence, research competence, model component, project method.

Постановка проблеми у загальному вигляді.

Становлення української державності, інтеграція країни в європейське та світове педагогічне співтовариство, відмова від авторитарних методів управління процесом навчання й виховання зумовлюють зміну пріоритетних напрямів науки й освіти. Ознаки цих змін у шкільній освіті ми спостерігаємо в змісті сучасних концепцій освіти, нових навчальних програм, підручників і педагогічних технологій.

У сучасних загальноосвітніх закладах, відповідно до положень концепції Нової української школи, освітній процес має здійснюватися на засадах компетентнісного підходу. Зокрема, визначені основні компетентності в природничих науках і технологіях. Їх формування спрямоване на наукове розуміння природи й сучасних технологій, а також на здатність застосовувати його в практичній діяльності, уміння застосовувати науковий метод, спостерігати, аналізувати, формулювати гіпотези, збирати дані, проводити експерименти, аналізувати результати. Крім цього, у концепції передбачається, що в Новій школі зростає частка проектної, командної, групової діяльності в педагогічному процесі [10].

Наприкінці 2017 року, після тривалого громадського обговорення, МОН України була затверджена навчальна програма «Біологія й екологія»,

розроблена на основі Державного стандарту базової й повної загальної середньої освіти, Концепції екологічної освіти України та відповідно до положень концепції Нової української школи й призначена для вивчення біології й екології в 10–11 класі на рівні стандарту.

У пояснювальній записці до зазначеної програми вказано, що «мета навчання біології й екології на рівні стандарту полягає у формуванні в учнів природничо-наукової компетентності шляхом засвоєння системи інтегрованих знань про закономірності функціонування живих систем, їх розвиток і взаємодію, взаємозв'язок із довкіллям; розуміння біологічної картини світу [1]. Серед завдань відповідно до визначеної мети виокремлено таке: формування досвіду пошуково-дослідницької діяльності й умінь представляти отримані результати; використання набутих знань, навичок і вмінь у практичній діяльності.

Слід також відмітити, що компетентнісний підхід у сучасній старшій школі передбачає особистісну мотивацію учнів, розвиток їх прагнення до самореалізації, застосування вчителем конкурентно-змагального підходу та проектної діяльності в освітньому процесі, здійснення на уроках біології й екології професійної орієнтації, розвитку особистісних якостей школярів.

Однією з найважливіших компетентностей, яка має формуватись у процесі вивчення учнями нового інтегрованого предмета, на наш погляд, є дослідницька. Специфіка навчального предмета «Біологія й екологія» зумовлює формування дослідницької компетентності учнів як предметної, що полягає в здатності до пошуку та засвоєння нових знань, у набутті нових умінь і навичок, організації навчального процесу через ефективне керування ресурсами й інформаційними потоками, умінні визначати навчальні цілі та способи їх досягнення, вибудовувати свою освітньо-професійну траєкторію, оцінювати власні результати навчання, навчатися впродовж життя.

Однак аналіз сучасного стану викладання біології в старшій школі на основі проведених нами педагогічних спостережень дає підстави стверджувати, що вчителі продовжують застосовувати застарілі засоби та методи викладання, їх уроки не мають практичної спрямованості і є, як і десять років тому, «викладанням суми теоретичних знань». Таким чином, виникає проблема між визначеними завданнями та способами й шляхами їх розв'язання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Основні проблеми реалізації компетентнісного підходу в освіті висвітлені в наукових працях О. Бермус, І. Зимньої, А. Хуторського, Г. Селевка, О. Пометун, Р. Пастушенка, О. Овчарук та інших вітчизняних і закордонних дидактів [8, 9]. У сучасних дослідженнях розглядаються різні аспекти цієї проблеми: Основні ідеї компетентнісного підходу в освіті викладені в працях М. Головань, О. Овчарук та ін. [3; 6], формування дослідницьких компетентцій під час вивчення фізики неодноразово розглянуте Б. Грудініним [4]. Деякі вчені, зокрема В. Вербицький, Н. Матяш, С. Панченко, Л. Тихенко, у своїх педагогічних дослідженнях розглядають особливості формування дослідницької компетентності в позакласній роботі зі школярами [5; 7]. Але питання формування дослідницької компетентності в старшокласників протягом вивчення курсу «Біологія й екологія» не було предметом дослідження жодного з фахівців.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Аналіз наукових робіт дає нам підстави стверджувати, що дослідницька компетентність – це цілісна, інтегративна якість особистості, що поєднує в собі знання, уміння, навички, досвід діяльності дослідника, ціннісні ставлення й особистісні якості й виявляється в готовності та здатності здійснювати дослідницьку діяльність. Метою формування цієї компетентності ми визначаємо отримання нових знань шляхом застосування методів наукового пізнання, творчого підходу у визначенні цілей, плануванні, прийнятті рішень, аналізі й оцінці результатів дослідницької діяльності.

Мета статті – ознайомити педагогів з авторською моделлю структури дослідницької компетентності, окремими методичними підходами до її формування в учнів 10–11 класу протягом вивчення курсу «Біологія й екологія», навести приклад дослідницького проекту, який можна виконати на місцевому матеріалі.

Виклад основного матеріалу. Проблема компетентнісного підходу полягає в тому, що самі по собі компетентності не піддаються оцінці. Безпосереднім результатом освітнього процесу є очікувані результати навчання, які являють собою сукупність знань, умінь, навичок, суджень, ставлень, набутих особою в процесі навчання, досягнення яких можна чітко ідентифікувати, кількісно оцінити та виміряти.

Пропонуємо модель структури дослідницької компетентності, яка відображає траєкторію її формування в старшокласників у процесі навчання біології й екології. Авторська модель визначає когнітивний, прогностичний, діяльнісний і результативний компоненти. Названі компоненти взаємопов'язані, кожен із них впливає на інший через розв'язання властивих йому завдань, які визначають зміст наступного компонента. Таким чином, взаємозв'язок між ними здійснюється на змістовому й функціональному рівнях, що дозволяє реалізувати функцію всієї моделі – формування та розвитку дослідницької компетентності учнів старшої школи в процесі навчання біології й екології.

Когнітивний компонент (компетенція) містить теоретичні знання з курсу біології й екології; уявлення про лабораторне й екскурсійне обладнання, про методи наукових досліджень, володіння науковою термінологією; уміння працювати з визначниками та довідковою літературою; уміння пошуку інформації в мережі Internet.

Прогностичний компонент являє собою систему вмінь володіння принципами наукового мислення: індукції, дедукції, аналізу, синтезу, аналогії, порівняння, умінь планувати експеримент, формулювати гіпотезу.

Діяльнісний компонент є системою вмінь визначати та розпізнавати об'єкти, моделювати певні біологічні процеси, користуватися лабораторним і екскурсійним обладнанням, проводити лабораторні та польові дослідження, спостереження, грамотно опрацьовувати результати досліджень і апробацій, інтерпретувати отримані результати, володіти методами математичної статистики.

Результативний компонент включає в себе вміння співпрацювати в колективі та вміння виконувати роботу самостійно; уміння продуктивно використовувати час, комунікабельність; уміння формулювати свої думки, презентувати та захищати результати дослідження.

Визначені компоненти також ілюструють основні етапи формування дослідницької компетент-

ності, а саме: формування теоретичних знань, формування вмінь і навичок організації дослідницької діяльності, формування вмінь і навичок здійснення дослідницької діяльності, апробація та презентація результатів дослідницької діяльності.

Таким чином, основою формування дослідницької компетентності є дослідницька діяльність.

Дослідницька діяльність є вищою формою самоосвітньої діяльності учня. Формування дослідницьких знань, умінь і навичок у школярів – процес складний і довготривалий. Він не виникає на порожньому місці й не розвивається сам по собі. А тому завдання вчителя-предметника – поступово й методично формувати дослідницькі навички, здійснюючи постійний контроль за виконанням учнями дослідницької роботи, виправляти помилки; визначати найкращі, найефективніші шляхи виконання роботи, розділити її на певні складники, навчаючи учнів поєднувати дослідницьку роботу з удосконаленням теоретичних знань, а також з'ясувати можливості подальшого застосування результатів роботи. Дослідницька діяльність має сприяти визначенню сфери наукових інтересів, розкриттю здібностей учнів у процесі активного пізнання.

Із метою перевірки актуальності визначеної проблеми нами було проведено опитування вчителів біології м. Глухова та Глухівського району. Опитуванням було охоплено 32 вчителі, стаж роботи яких становив від 3 до 26 років. Усі вчителі були ознайомлені з програмою нового предмета й усі мали досвід викладання біології в 10 та 11 класах. Ми запропонували вчителям визначити, чого їм бракує для ефективного формування дослідницької компетентності в старшокласників. Отримані дані ми проілюстрували гістограмою.

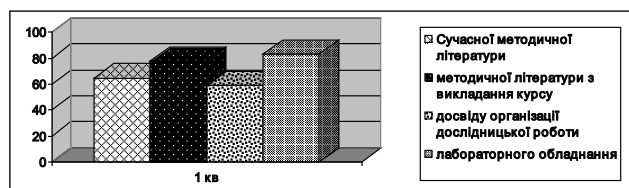
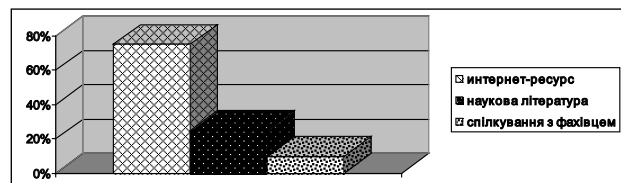


Рис. 1. Результати опитування вчителів біології з питань формування дослідницької компетентності

Із наведеної гістограми видно, що вчителям біології бракує сучасної методичної літератури з питань організації проектної, екскурсійної, науково-дослідної діяльності учнів, інноваційних підходів до викладання нового курсу «Біологія й екологія».

На початку цього навчального року ми провели опитування учнів 10 класів загальноосвітніх шкіл міста Глухова Сумської області. В опитуванні взяли участь 109 учнів. Ми намагалися визначити, яким видам дослідницької діяльності віддають перевагу учні. Результати проілюстровані діаграмами.

Запитання: з якими джерелами інформації вам подобається працювати? а) наукова література; б) інтернет-ресурс; в) спілкування з фахівцями.



Запитання: Чи погодилися б ви виконати завдання проекту такого змісту:

а) підібрати певну інформацію; б) провести спостереження; в) провести експеримент.

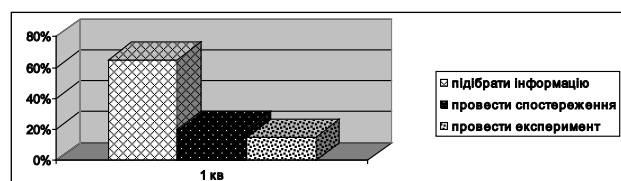


Рис. 2. Результати опитування учнів

За результатами проведеного опитування ми визначили декілька методичних підходів до формування дослідницької компетентності.

Наші методичні напрацювання розраховані на впровадження в майбутньому, оскільки спрямовані на допомогу вчителям біології, які у 2018–2019 навчальному році почали викладати в 10 класі предмет «Біологія й екологія» й продовжуватимуть його викладання у 2019–2020 навчальному році.

Ми пропонуємо розглянути методичні підходи до формування дослідницької компетенції в процесі виконання учнями дослідницького проекту з використанням місцевого матеріалу. У плануванні проекту ми насамперед спиралися на вимоги програми курсу «Біологія й екологія» для 10–11 класу та матеріали дослідницького проекту, виконаного студентами I курсу під час вивчення зоології безхребетних.

Відповідно до чинної програми на початку вивчення курсу «Біологія й екологія» в 11 класі учнями буде опрацьовуватися тематичний розділ «Адаптація». Зміст розділу містить такі теми: «Адаптація як загальна властивість біологічних систем. Принцип єдності організмів і середовища мешкання. Загальні закономірності формування адаптацій. Поняття про преадаптацію та постадаптацію. Властивості адаптацій. Формування адаптацій на молекулярному та клітинному рівнях організації. Стратегії адаптацій організмів. Поняття про екологічно пластичні й екологічно непластичні види. Поняття про адаптивну радіацію. Життєві форми тварин і рослин як адаптації до середовища мешкання. Екологічна ніша як наслідок адаптацій організмів певного виду до існування в екосистемі. Поняття про спряжену еволюцію (коеволуцію) та коадаптацію» [1].

Технологічна карта дослідницького проекту «Адаптивна радіація жуків роду Сонечко»

№	Етапи роботи	Зміст роботи	Результат
1.	Формування вміння працювати з різними інформаційними джерелами	– ознайомлення з тематичним каталогом бібліотеки; – ознайомлення з каталогом статей і публікацій у періодичних виданнях; – ознайомлення з інтернет-публікаціями	– формування навичок аналізу та систематизації інформації; – ознайомлення з видами наукових робіт; – складання учнями власного списку літератури
2.	Формулювання теми проекту, визначення його мети та завдань	Обговорення з учителем теми, мети, змісту й обсягу завдань	Визначення об'єктів і методів дослідження
3.	Розроблення плану дослідження	– визначення кола питань, які необхідно висвітлити протягом роботи над проектом; – складання плану виконання проекту; – визначення строків проведення досліджень і збору інформації; – визначення форми захисту проекту	– усвідомити поняття «адаптаційний поліморфізм у сонечок»; – розробити план спостережень за різними популяціями сонечок
4.	Проведення досліджень	– визначення кількості сонечок чорної й червоної форм в місцевих популяціях протягом вересня; – порівняння власних даних із даними науковців про склад весняної популяції сонечок цього року; – визначення захисних пристосувань сонечок	– запис результатів спостережень; – опис адаптацій; – підрахунок кількості особин сонечок з проявом різного забарвлення; – формулювання висновку
5.	Аналіз даних	– аналіз зібраної інформації; – визначення питань, які необхідно визначити додатково	– оформлення результатів дослідження у формі таблиць, діаграм, графіків, фото
6.	Захист проекту	– ознайомлення вчителя з результатами дослідження; – визначення форми захисту	– підготовка доповіді, презентації

Вивчення саме такого аспекту біологічної науки, на нашу думку, є важливим, доцільним і необхідним для кожного члена нашого суспільства з огляду на сучасний розвиток науки та зростаюче значення екологічних знань у сучасному житті. Розроблення учнями дослідницького проекту, який містить теоретичний аналіз літератури, проведення спостережень, аналіз отриманих результатів і їх презентацію, на нашу думку, відповідає поетапному формуванню дослідницької компетентності.

В основу розроблення учнями проекту покладено ідею про спрямованість навчально-пізнавальної діяльності учнів на результат.

Перший результат – це включення учня в пошукову роботу, здобуття знань та їх практичне застосування, а саме – мотивація, самооцінка, вміння робити вибір, продумувати наслідки такого вибору, результати власної діяльності.

Другий складник результату – захист проекту у формі доповіді, тез, постера, презентації в програмі Microsoft PowerPoint.

Нами була розроблена технологічна карта дослідницького проекту «Адаптивна радіація жуків роду Сонечко» (табл. 1).

Цей проект повністю відповідає всім вимогам чинної програми до реалізації її змістового, діяльнісного та ціннісного компонентів. Виконуючи завдання описаного нами проекту, учні, як того й вимагає програма, оперують такими тер-

мінами та поняттями: адаптація, адаптивний потенціал, екологічна ніша, адаптивна радіація, життєва форма, адаптивні біологічні ритми; називають основні властивості адаптацій; наводять приклади адаптивного характеру поведінкових реакцій тварин; описують адаптації організмів до різних умов проживання; пояснюють відносний характер адаптацій, генетичну основу формування адаптацій; роблять висновок про значення преадаптацій і адаптацій в еволюції органічного світу; обґрунтовують судження про адаптивний потенціал екологічно пластичних і екологічно непластичних видів.

Таким чином, основними умовами поетапного формування дослідницької компетентності ми вважаємо забезпечення творчого шляху засвоєння учнями теоретичних знань; активізацію пізнавальної діяльності учнів шляхом упровадження проектної діяльності; опанування методами дослідницької роботи, удосконалення дослідницьких умінь, навичок у процесі розроблення учнями інформаційних і дослідницьких проектів; розвиток творчих здібностей учнів у ході підготовки до презентації та власне презентації результатів проектної діяльності.

Висновки. Характерною особливістю розробленої нами моделі структури та методичних підходів до формування дослідницької компетентності учнів старшої школи в процесі вивчення курсу «Біологія й екологія» є її цілісність, оскільки

модель представлена взаємопов'язаними компонентами, які мають певне змістове навантаження й працюють на кінцевий результат – формування цілісної системи дослідницьких компетенцій учнів старшої школи. Одним із провідних методичних підходів є впровадження методу проектів.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Вербицький В. Дослідницька компетентність старшокласників як засіб формування особистості. Сучасний виховний процес: сутність та інноваційний потенціал: матеріали звітн. наук.-практ. конф. Ін-ту проблем виховання НАПН України за 2011 рік. Івано-Франківськ. Типовіт. 2012. Вип. 2. С. 43–47.
2. Головань М. Сутність та зміст поняття «дослідницька компетентність». Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі: збірник наукових праць. 2012. Випуск VII. С. 55–62.
3. Грудинін Б. Компетентнісний підхід – сутності висхідних понять та положень. Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Кіровоград. РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. 2015. Вип. 7. Ч. 2. С. 140–146.
4. Панченко С. Дослідницька робота школярів з біології: навчально-методичний посібник. Суми: ВТД «Університетська книга». 2008. 368 с.
5. Овчарук О. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи. Бібліотека з освітньої політики. К.: К.І.С. 2004. 112 с.
6. Матяш Н. Фундаменталізація шкільної біологічної освіти – основа формування предметної компетентності учня. Український педагогічний журнал. № 1 (19). 2018 С. 54–60.
7. Селевко Г. Компетентности и их классификация Народное образование. 2004. № 4. С. 138–142.
8. Хуторской А. Ключевые компетенции как компонент личностно ориентированного образования. Народное образование. 2003. № 2. С. 58–64.
9. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalniprogrami/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>.
10. URL: <https://mon.gov.ua/tag/nova-ukrainska-shkola>.