
РОЗВИТОК ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ СТАРШОКЛАСНИКІВ В УМОВАХ ПРОФІЛЬНОЇ ШКОЛИ

Ващенко Л.С.,
к.п.н., старший науковий співробітник
відділу моніторингу та оцінювання
якості освіти
Інституту педагогіки НАПН України,
e-mail: vaschenko_ls@ukr.net

Анотація. Розглянуто результати діагностики операційної складової дослідницьких умінь старшокласників на прикладі біології. Ми виходили з того, що на всіх етапах навчального дослідження (від висунення гіпотези до інтерпретації результатів) учні профільної школи повинні вміти застосовувати різні розумові дії, формувати на основі власних висновків план подальшої діяльності. Результати дослідження дають підстави зробити висновок про посередній рівень сформованості у старшокласників дослідницьких умінь, розвиток яких значною мірою залежить від створених вчителем умов, використання ним відповідних методів та прийомів організації навчально-дослідницької роботи, вмілого педагогічного керівництва цим процесом тощо.

Ключові слова: дослідницькі уміння, дослідницька діяльність, операційна складова дослідницьких умінь.

Компетентнісний підхід до навчання, що поступово впроваджується у сучасній школі, є відображенням усвідомленої потреби суспільства у формування знаючих молодих людей, здатних використовувати свої знання та уміння у практичній діяльності. Це завдання потребує комплексного вирішення. Його складовою є навчання школярів дослідницьким умінням, які свідчать про рівень розвитку таких мислительних операцій, як бачити і формулювати проблему, будувати гіпотезу, визначати умови вирішення проблеми, уміння обґрунтувати причини і наслідки природних явищ тощо. Природничо-математичні дисципліни взагалі і біологія зокрема мають

значний загальноосвітній потенціал формування творчої діяльності учнів у процесі пізнання природи, підвищуючи тим самим рівень мотивації учнів до процесу навчання. Дослідницька діяльність є одним з видів навчальної природничо-наукової творчості, тому що в процесі дослідження біологічних явищ учні відкривають для себе нові цінності пізнання природних об'єктів і наукових фактів. В умовах профільного навчання розвиток дослідницьких умінь учнів є пріоритетним завданням школи.

Аналіз науково-педагогічної літератури свідчить про те, що у вітчизняній і зарубіжній практиці вже склалися теоретичні передумови для роботи школи щодо організації дослідницької діяльності учнів. Натепер існують цікаві розробки, присвячені особливостям дослідницької та пізнавальної діяльності учнів різного віку, праці щодо змісту і форм організації дослідницької діяльності, її методичного забезпечення [5, 6, 8]. Однак існують різні підходи щодо тлумачення поняття дослідницькі уміння, які є результатом дослідницької діяльності школярів. Наприклад, А.Г. Іодко вважає, що дослідницькі уміння є системою інтелектуальних і практичних умінь навчальної діяльності, необхідної для самостійного виконання дослідження [2].

У роботі І.А. Зимньої та Є.А. Шашенкової [1] ці вміння визначаються як здатність до самостійних спостережень, дослідів, пошуків, набутих у процесі вирішення дослідницьких задач [1]. А.Хуторський вважає, що під дослідницькими вміннями слід розуміти знання як результат пізнавальної діяльності людини в певній галузі науки, методи, методики дослідження, якими він повинен опанувати, щоб здійснювати дослідницьку діяльність [7]. На нашу думку, системним є визначення Ягенської Г.В., яка характеризує дослідницькі уміння як готовність та здатність учнів виконувати розумові і практичні дії, що відповідають дослідницькій діяльності, на основі використання знань і життєвого досвіду з осмисленням мети, умов, засобів діяльності, спрямованої на вивчення процесів, фактів, явищ. [8] Тобто,

дослідницькі уміння – це складні комплексні уміння, що охоплюють систему знань, навичок та елементарних умінь, що несуть елементи творчості. У процесі формування та оцінювання рівня сформованості дослідницьких умінь важливо враховувати їх складність і структуру.

Практика свідчить про те, що школярі проявляють дослідницьку позицію по-різному: під час спостереження й дослідів у природі, в своєму розумінні прочитаного тексту, уявному діалозі з його автором, власноручному створенні виробу, придумуванні нового способу розв'язування задачі, знаходженні нової інформації для проекту, аналогії між віддаленими явищами, ознаками тощо. Сильна дослідницька позиція поступово впливає на ставлення учня як до навчання, так і до повсякденного стилю життя. В такому разі можна говорити, що у неї розвивається дослідницька поведінка, яка яскраво виявляється в будь-якому середовищі [4]. Звичайно дослідницька діяльність для учнів не може бути абстрактною. Школярі повинні добре усвідомлювати суть проблеми, бо інакше хід її розв'язання не матиме смислу, навіть якщо дослідницька робота буде організована вчителем бездоганно правильно. Дослідницька робота учнів передбачає виконання ними навчальних дослідницьких завдань з невідомими наперед рішеннями, спрямованими на створення певних уявлень про об'єкт чи явище [3].

Розробляючи інструментарій для оцінювання рівня сформованості дослідницьких умінь у випускників ліцею (на прикладі біології), ми виходили з того, що компонентами дослідницьких умінь є: мотиваційні, когнітивні, операційні та рефлексивні складові, які взаємопов'язані між собою [8]. Мотиваційний компонент – важливий у формуванні усієї системи дослідницьких умінь. Когнітивний компонент у системі дослідницьких умінь має дві складові: знання про те, як проводити дослідження і власне предметні знання. До операційного компоненту ми віднесли уміння аналізувати, порівнювати, моделювати, володіти технікою роботи з

обладнанням та здатність організувати діяльність. Важливим є рефлексивний компонент – здатність оцінювати власну діяльність, самооцінювання та самоаналіз.

Метою нашого дослідження є спроба оцінити рівень оволодіння ліцеїстами дослідницькими умінь за вище названими складовими в умовах профільного навчання. У статті викладено результати діагностування лише операційної складової дослідницьких умінь школярів.

Під час роботи було використано порівняльний аналіз джерел наукової педагогічної літератури, інтерпретація, формулювання висновків, кількісний та якісний аналіз відкритих та закритих тестових завдань та відповідних анкет.

В дослідженні взяло участь понад 100 респондентів, випускників ліцею № 17 м.Хмельницька. Це багатoproфільний загальноосвітній навчальний заклад з традиціями системної навчально-виховної роботи. Старшокласники навчаються за фізико-математичним, хіміко-біологічним, економічним, історико-правовим профілем навчання.

Проводячи дослідження, ми виходили з того, що формування дослідницьких умінь школярів здійснюється у процесі виконання ними відповідних навчально-пізнавальних завдань. Потенціал таких завдань має важливе значення саме у системі профільного навчання. Вони дозволяють старшокласнику цілісно уявити дослідницьку діяльність, сприяють розвитку пізнавально-практичного досвіду, посилюють пізнавальний інтерес, стимулюють розвиток творчих здібностей. Для оцінювання цього потенціалу ми запропонували систему навчально-пізнавальних завдань в певній послідовності, відповідно до формування дослідницьких умінь спеціальних і предметних. До спеціальних ми віднесли завдання на уміння: планувати короткотривалий експеримент; аналізувати і аргументувати запропоновані гіпотези; формулювати висновок за результатами експерименту; виявляти закономірності процесів та їх графічно відображати тощо. Предметні уміння

такі як: уміння користуватися мікроскопом та іншими приладами; проводити досліди та спостереження; готувати інформаційні повідомлення; здійснювати статистичну обробку результатів дослідження тощо ми запропонували старшокласниками оцінити самостійно [8].

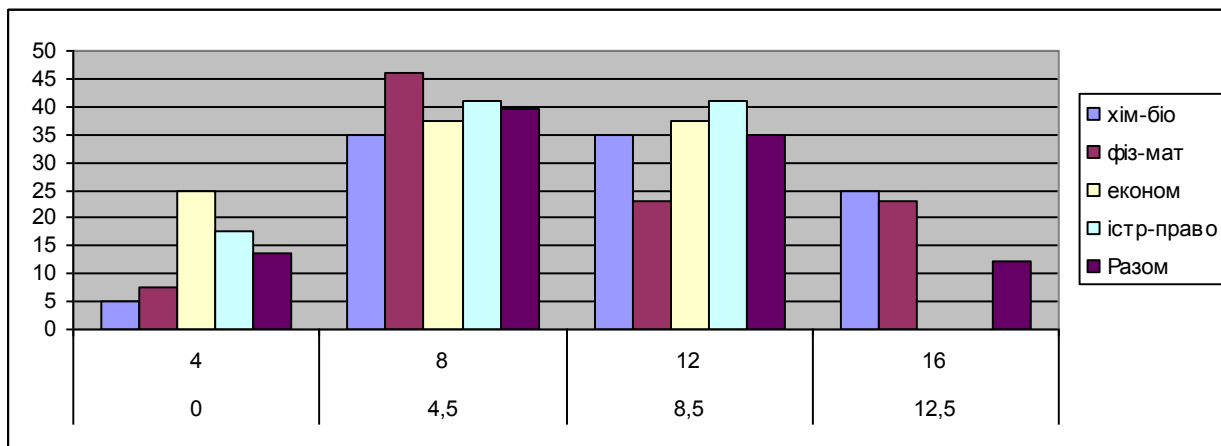
Ми запропонували завдання, які об'єднали у вісім груп:

1. Завдання на планування короткотривалого експерименту.
2. Завдання на аналіз і аргументацію запропонованих гіпотез та планування досліджень для їх перевірки.
3. Завдання на аналіз умов експерименту.
4. Завдання на моделювання.
5. Завдання на формулювання висновку за результатами експерименту.
6. Завдання на виявлення закономірностей та їх графічне відображення.
7. Завдання на роботу з графічним матеріалом.
8. Завдання на аналіз коректності постановки експерименту: оцінка вибірки.

На діаграмі 1 зображено результати виконання завдань учнями різного профілю навчання. При максимально можливих 18 балах учні хіміко - біологічного профілю отримали в середньому - 9,75 балів, учні фізико - математичного профілю – 8,6 балів, учні історико правового профілю – 7,2 балів, учні економічного профілю – 6,75 балів. Середній бал виконання завдань становить 8,2.

Діаграма 1

Розподіл результату виконання завдань учнями багатoproфільного ліцею (у балах)



Розглянемо отримані результати у розрізі завдань. Для оцінювання здатності старшокласників планувати короткотривалий експеримент ми запропонували три завдання. 65% учнів справилися із завданням у якому було необхідно із запропонованого обрати кращий варіант плану експерименту. Наприклад, Деякі люди використовують нікотиновий пластир, щоб допомогти собі кинути палити Пластир, прикріплений до шкіри, виділяє в кров нікотин. Це послаблює бажання курити. Щоб дослідити ефективність нікотинового пластиру, була сформована група зі 100 курців, які хочуть кинути палити. Ця група досліджувалася протягом шести місяців. Ефективність дії нікотинового пластиру визначалася кількістю людей із групи, які після закінчення дослідження не почали палити знову. Позначте, який із запропонованих планів експерименту, на вашу думку, є найкращим?

- A. Всі люди у групі носять пластир.
- B. Всі носять пластир, окрім однієї людини, яка прагне кинути палити самостійно.
- C. Люди самі обирають чи будуть вони користуватися пластирем щоб кинути палити чи ні.
- D. Випадково вибрана група людей (50%) використовує пластир, а інша група ні.

Однак, складним з цієї групи, виявилось завдання спланувати і описати експеримент, щоб виявити який фототаксис позитивний чи негативний характерний для одноклітинних організмів, що рухаються за допомогою джгутиків - евглени та хламідомонади. Виконали це завдання лише 38% старшокласників. У цілому, як видно з таблиці 1, відсоток виконання типу завдань на планування короткотривалого експерименту становить 54%. Краще справилися із цими завданнями учні хіміко-біологічного та економічного профілів.

Таблиця 1

Розподіл результатів виконання завдань за типами у %

Типи завдань	Хіміо клас	Фізмат клас	Економ клас	Історико-правов клас	Середн. значення
Завдання на планування короткотривалого експерименту	66	55	59	35	54
Завдання на аналіз і аргументацію запропонованих гіпотез та планування досліджень для їх перевірки	24	2	8	4	9,5
Завдання на аналіз умов експерименту	67,5	46	34	32	45
Завдання на використання наукових фактів	50	63	64	47	56
Завдання на моделювання	51	54	37,5	45,5	47
Завдання на формулювання висновку за результатами експерименту	62,5	84,5	22	70,5	60
Завдання на виявлення закономірностей та їх графічне відображення	72,5	79	41	47	60
Завдання на роботу з графічним матеріалом	50	19	30	47	36,5
Завдання на аналіз коректності постановки експерименту: оцінка вибірки	44	54	23	47	42

Найскладнішим для старшокласників виявилось завдання на аналіз гіпотез та планування досліджень для їх перевірки. Вони практично не змогли навести аргументи (хоча б хибні), що спростовують або підтверджують гіпотези до запропонованої ситуації. Наводимо приклад цього завдання. У корівнику спостерігалася велика чисельність мух, які негативно впливали на стан корів. З метою знищення мух було виготовлено розчин інсектициду, частину якого розпилили у корівнику. Більшість мух загинуло, проте через 2 тижні чисельність мух у корівнику відновилася. Після повторної обробки приміщення ситуація повторювалася. Після багаторазових розпилювань розчину інсектициду його ефективність знижувалася. Проаналізуйте запропоновані вам гіпотези. Наведіть аргументи, що підтверджують або спростовують гіпотези. Запропонуйте додаткові дослідження щоб довести чи спростувати гіпотези.

Гіпотези	Аргументи “за”	Аргументи “проти”	Що необхідно дослідити ще, щоб перевірити гіпотезу?
Інсектицид з часом втрачає активність			
Відбулася генетична модифікація мух			
Мухи найбільш чутливі до інсектицидів гинули і розмножувалися тільки стійки до них			
Спочатку від дій інсектицидів загинули всі мухи, а пізніше у корівник прилетіли мухи з інших територій			

У роботах старшокласників практично відсутні пропозиції щодо перевірки наданих гіпотез. Краще від інших справилися з цим завданням учні хіміко-біологічного профілю (хоча жоден учень повністю не відповів на запитання). Найгірше виклали свої відповіді учні фізико – математичного класу. Половина старшокласників назвали це запитання складним і нецікавим.

Посередньо справилися учні з завданнями на аналіз умов експерименту. Як видно з таблиці 1, краще виконали його учні хіміко-біологічного класу, третина ліцеїстів економічного та гуманітарного класів. 42% учнів назвали це запитання цікавим. Наводимо приклад завдання. У другій половині 18 століття, коли ще не були відкриті кисень і вуглекислий газ, хімік Прістлі проводить наступні досліди: під скляним ковпаком горить свічка і швидко гасне. Якщо ж під ковпак Прістлі помістив ще й зелені рослини – свічка продовжувала горіти. Інший варіант досліду: під ковпак помістили лише мишу – вона загинула. Якщо ж під ковпаком були зелені рослини – миша залишалася живою. Поясніть результати досліджень

Шведський хімік і фармацевт К.Шесле вирішив повторити досліди Прістлі. Багато разів, вечорами він повторював експеримент (помістивши рослини, тварину та палаючу свічку під ковпак). Дослід практично не вдавався. Шесле писав про свої невдачі і ставив під сумнів результати Прістлі. В чому причина невдач? Яка умова експерименту була порушена?

Із завданнями про використання нових наукових фактів щодо вирішення проблеми лікування карієсу зубів, більшість учнів справилися. Кращі результати отримали учні економічного та фізико – математичного профілів. Ці запитання учні назвали цікавими.

У цілому майже половина учнів справилися із завданням щодо моделювання ситуації. Необхідно було спрогнозувати зміни, що відбудуться в екосистемі зразу і через 20-30 років, в якій з метою збереження оленів винищили койотів, які живляться переважно оленями. Більш обґрунтованими

були відповіді учнів фізико – математичного та хіміко – біологічного профілів.

Як видно з таблиці 1, не складним для ліцеїстів виявилось тестове запитання щодо формулювання висновку за результатами запропонованого експерименту. Наводимо приклад цього завдання.

Учень провів експеримент: шматок хліба, на якому з'явилася цвіль (грибниця мукора) розділив на дві частини, трохи зволожив і помісти у дві чашки Петрі. Одну з них розмістив на підвіконні, іншу – у темній шафі. Температурні умови були однакові. (+20). Через три дні учень виявив, що цільові гриби в обох чашках розрослися і утворили велику кількість кулястих спорангіїв.

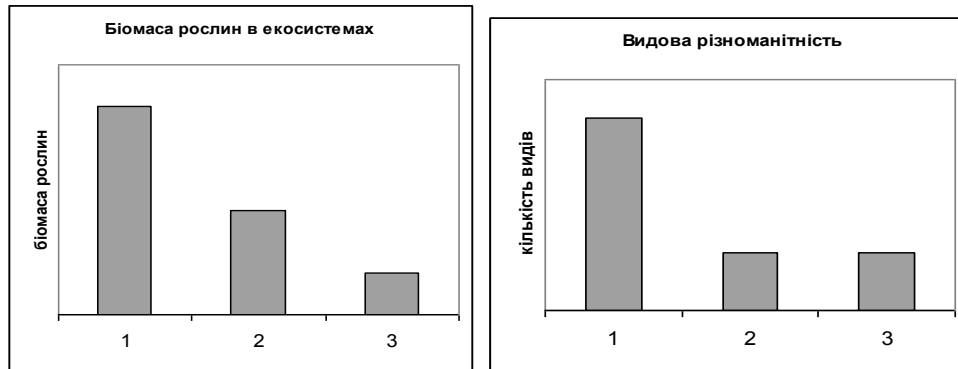
Позначте твердження, що є висновком даного експерименту:

- А. Для росту цвілевих грибів необхідна висока вологість;
- В. Процес росту цільових грибів потребує повітря;
- С. Ріст грибниці цільових грибів не залежить від світла;
- Д. Для росту цільових грибів необхідне тепло

Це завдання учні назвали простим.

Понад 60% ліцеїстів успішно виконали завдання на виявлення закономірностей та їх графічне зображення. Учням пропонувалося за даними, внесеними до таблиці виявити закономірності між масою тіла тварин та частотою їх серцевих скорочень і зобразити цю закономірність графічно. Найкраще справилися з цим завданням учні фізико – математичного та хіміко–біологічного класів. Водночас, з іншим завданням на роботу з графічним матеріалом 80% учнів фізико – математичного профілю не справилися. В цілому лише третина старшокласників виконали це завдання, вони назвали його складним. Наводимо приклад завдання.

На діаграмах представлено біомасу рослинності та видову різноманітність трьох екосистем: тропічної пустелі, мішаного лісу та картопляного поля.



Визначте, який стовпчик (1,2,3) кожної з діаграм відповідає екосистемі:
тропічної пустелі _____ тропічної пустелі _____
мішаного лісу _____ мішаного лісу _____
картопляного поля _____ картопляного поля _____
Висновок обґрунтуйте.

Посередньо також учні виконали завдання на аналіз коректності постановки експерименту, оцінки вибірки. Було запропоновано проаналізувати наступний експеримент: одну пару мишей годували продуктами з ГМО, іншу – звичайними. Перша пара мишей не змогла мати нащадків, а у другій парі протягом року двічі народжувалися мишенята. Висновок: Продукти з ГМО призводять до безпліддя. Чи коректно поставлено завдання і зроблений висновок? Про те, що експеримент поставлено некоректно, бо об'єм вибірки є недостатній не змогли відповісти понад 70% учнів економічного профілю та половина учнів інших профілів.

Наше дослідження було проведено з невеликою вибіркою учнів, одного типу навчального закладу і тому ми можемо говорити лише про певні тенденції:

1. Ліцеїсти виявили посередні результати щодо рівня сформованості дослідницьких умінь, засвоєння залишкового навчального матеріалу шкільного курсу біології. У них практично не сформовані вміння аналізувати запропоновані гіпотези та планувати дослідження для їх перевірки; працювати з графічним матеріалом, моделювати ситуацію та аналізувати дані

та умови експерименту; використання біологічних знань у реальній життєвій ситуації.

2. Формування дослідницьких умінь забезпечується багатьма факторами, одним із них є виконання відповідних дослідницьких завдань на уроках. Результати експериментального дослідження дають підстави зробити висновок про не достатній рівень використання дослідницьких методів навчання на уроках біології.

3. Усвідомлюючи необхідність розвитку дослідницьких умінь педагогі не завжди бачать шляхи реалізації цього завдання та діагностування рівня сформованості їх. На жаль вчителі біології не мають достатньо ресурсу завдань для формування дослідницьких умінь. Більшість завдань, що пропонуються у підручниках мають репродуктивний характер. Тому є потреба у розробці таких завдань для використання їх у навчальному процесі.

Залучення школярів до навчально-дослідницької діяльності сприяє розвитку їх пізнавальної активності, викликає позитивні емоції за результатами здійсненої навчальної роботи, підвищує самооцінку учнів. Творчий розвиток школярів залежить від створених вчителем умов, використаних ним методів та прийомів організації навчально-дослідницької роботи, вмілого педагогічного керівництва цим процесом тощо.

Література

1. Зимняя И. А. Исследовательская работа как специфический вид человеческой деятельности / И. А. Зимняя, Е. А. Шашенкова. - Ижевск: ИЦПКС, 2001. – 248 с.

2. Иодко А. Г. Формирование в учащихся исследовательской деятельности в процессе обучения химии : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук : спец. 13.0002 «теория и методика обучения химии» / А. Г. Иодко. - Минск, 1983. -17 с.

3. Леонтович А. В. В чем отличие исследовательской деятельности от других видов творческой деятельности / А. В. Леонтович // Завуч. – 2001. - № 1.

4. Савченко О. Я. Навчальне середовище як чинник стимулювання дослідницької діяльності молодших школярів / О. Я. Савченко // Наукові записки Малої академії наук України. – 2012. – №. 1. – С. 41 – 49.

5. Смирнова Н. З. Психологические основы исследовательского обучения (на материале биологии) / Н. З. Смирнова, О. В. Бережная // Психология обучения. - 2014. - С. 113-122.

6. Шамрай С. М. Біологічні експерименти в школі / С. М. Шамрай, К. М. Задорожній. – Харків : Вид. група «Основа», 2003. – 96 с.

7. Хуторской А. В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования / А. В. Хуторской // Народное образование. — №2. – С. 55 – 67

8. Ягенська Г. В. Формування дослідницьких умінь учнів 7-9 класів на уроках та в позакласній роботі з біології / Г. В. Ягенська – Луцьк, 2011.- 105 с.

The development of research skills of senior pupils in terms of specialized schools

Vaschenko L. S.

PhD, Senior Research Fellow, Department of Monitoring and Evaluation of Education, Institute of Pedagogy NAPS of Ukraine, e-mail: vaschenko_ls@ukr.net

Abstract. There are the results of diagnostics of the operating component of research skills in senior school on example of biology in the article. We proceeded from the fact that at every stage of the educational research (from hypotheses to the interpretation of results) profile school pupils should be able to apply different mental actions, form the basis for their conclusions plan of future activities. The survey results give reason to conclude that mediocre level of formation in senior

school research skills, development of which depends largely on the conditions created by the teacher, the use of appropriate methods and techniques of teaching and research, a skilled teacher guide of this process and so on.

Keywords: research skills, research, operational component of research skills.