

Вадим МЕНДЕРЕЦЬКИЙ*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка**e-mail: mwadim@ukr.net; ORCID: 0000-0002-4175-2220***ВИКОРИСТАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ В КУРСІ ГЕОГРАФІЇ**

Анотація. В статті показана важливість створення ефективної системи експериментаторської підготовки майбутніх учителів географії. Основною доктриною при вивченні сучасної географії як і інших природничо-наукових курсів є схема, що об'єднує комплекс теоретичних, та лабораторно-практичних засобів пізнання явищ в природі. Сприйняття теоретичних положень, їх перевірка на практичних заняттях та моделювання під час виконання експериментальних завдань – рівнозначні в набутті наукових знань. Складові пропонованої системи формування експериментаторської компетентності майбутнього педагога вирізняються адаптованістю до сучасних освітніх вимог, цілезорієнтованістю організації підготовки майбутнього фахівця, використанням компетентнісно орієнтованого підходу до планування навчального процесу. Організувати продуктивну підготовку майбутнього вчителя як експериментатора не можливо за допомогою лише традиційно організованої системи експериментальної діяльності. Як показує досвід, підвищити ефективність такої діяльності можна лише за умови доповнення її оптимально організованою системою добору і використанням експериментальних завдань. Важливим є цілезорієнтоване управління експериментаторською підготовкою майбутніх учителів за умови створення освітнього середовища, що ґрунтується на запровадженні в навчальний процес дослідницьких освітніх технологій, які забезпечені відповідними методичними розробками.

Ключові слова: експериментальні завдання, природничі дисципліни, географія, географічна компетентність, методична система підготовка майбутніх учителів, освітнє середовище, заклад освіти, якість освіти, навчальний процес.

Експериментальними називають завдання, в яких експеримент слугує засобом одержання даних, які необхідні для розв'язання задачі, дає відповідь на поставлене в умові задачі запитання або є засобом перевірки зроблених прогнозів чи розрахунків. До експериментальних відносяться завдання, постановка та вирішення яких органічно пов'язані з експериментом: з вимірюваннями, з обробкою результатів дослідів, відтворенням природних явищ, спостереженнями за природними процесами, конструюванням установок та моделей [2].

Завдяки практичній спрямованості, високою рівню наочності та проблемному характеру експериментальні завдання сприяють розвитку логічного мислення та пізнавального інтересу, творчих здібностей, набуття дослідницьких умінь та навичок. При спостереженні явищ та процесів під час виконання подібних завдань географія стає ближчою для учнів, що стимулює краще осмислення навчального матеріалу, сприяє формуванню вміння користуватися знаннями на практиці, аналізувати і пояснювати навколишні явища з наукової точки зору.

Розв'язування експериментальних завдань спрямоване на формування універсальних навчальних дій, а отже на досягнення нової якості освіти. Така діяльність передбачає здатність підібрати обладнання для виконання завдання, знання прийомів та організаційних форм розв'язування й дотримання етапів цього процесу. Для розв'язання проблем, які окреслені в умові експериментального завдання, можна застосовувати як демонстраційне та лабораторне обладнання, так і різноманітні побутові прилади. Такі завдання можуть розв'язуватись фронтальним методом або індивідуально.

Експериментальні завдання дають можливість відтворювати в навчальному процесі процедуру перевірки наукової гіпотези, що дозволяє показати шлях наукового становлення природничо-наукової теорії. Вони відрізняються від фронтальних лабораторних робіт і не замінюють їх [4]. Мета постановки дослідів під час виконання лабораторних чи практичних робіт

полягає у дослідженні явищ та процесів, в формуванні експериментальних способів діяльності. У процесі ж розв'язування експериментальних завдань ці способи діяльності використовуються та розвиваються. В цих випадках спостереження та вимірювання завжди виконуються для конкретних випадків, які описані природничо-науковими закономірностями, а не для виявлення чи підтвердження останніх, як це має місце в лабораторних чи практичних роботах.

Оскільки такі завдання можуть мати розрахунковий або якісний характер, то прийоми їх розв'язування залежать від ролі експерименту: якщо він використовується для здобуття даних, то на перший план виступає його постановка та проведення вимірювань. Одержавши необхідні дані, далі задачу розв'язують як звичайну обчислювальну. Подібним чином, але в зворотному напрямку виконують всі операції, якщо в експерименті необхідно перевірити результати обчислень.

Однією з основних складових оволодіння географічною компетентністю є вироблення здібностей розв'язувати задачі на практичних заняттях, то зокрема цим завданням відповідає розв'язування експериментальних завдань з метою ефективної підготовки до успішного здійснення в майбутньому експериментальних досліджень.

Процес розв'язування експериментальних завдань потребує від виконавців здійснення цілої низки дій: від висування гіпотез про існування зв'язків між явищами та величинами, що характеризують природний об'єкт, до опрацювання результатів експерименту та їхнього аналізу [6]. Як показує досвід, досить часто навіть ті здобувачі освіти, які володіють елементарними прийомами експериментальної діяльності, не завжди можуть одразу сформулювати ідею розв'язку певного експериментального завдання. Це пояснюється тим, що більшість експериментальних завдань не мають готового алгоритму розв'язку, тому їх і відносять до категорії творчих завдань. Процес розв'язування таких завдань вимагає творчо-пошукової діяльності.

Досить часто проблеми під час розв'язування експериментального завдання виникають уже на підготовчому етапі. Часто експериментальні завдання сформульовані так, що з їхніх умов не випливає перелік потрібних для розв'язування розумових та практичних дій. Саме підготовчому етапі неабияку роль і відіграють евристичні прийоми: аналіз, аналогія, синтез. Одним із необхідних елементів успішного використання цих прийомів є сформованість упорядкованої системи можливих способів розв'язування таких завдань.

Використання експериментальних завдань на практичних заняттях може здійснюватися за такою схемою:

1. Формування умови завдань з експериментальними параметрами.
2. Розв'язування завдань на занятті з використанням експериментальних результатів, які були здобуті під час виконання попередніх практичних робіт.
3. Порівняння результатів теоретичного розв'язування задач на занятті й експериментальних результатів здобутих під час постановки дослідів.

Зрозуміло, що використання експериментальних завдань сприяє підвищенню пізнавальної активності на заняттях та інших видах навчальної діяльності, розвитку інтересу до науки, творчого мислення, бажання самостійно пізнавати навколишній світ, спираючись на власні сили та здобувати нові знання. Розв'язування експериментальних завдань допомагає здобуттю міцних осмислених знань, здатності застосовувати ці знання у практичному житті.

Експериментальні завдання дають можливість розвивати пізнавальні та творчі здібності дослідників, навчають їх ставити мету експерименту, планувати хід виконання роботи і виконувати цей експеримент практично, робити відповідні висновки, що відтворює процес пізнання навколишнього світу. Самостійне розв'язування експериментальних завдань розвиває пізнавальну активність в здобутті знань та розвитку творчих здібностей. Розв'язування й таких завдань виховує в здобувача знань критичне ставлення до результатів досліджень, сприяє формуванню наукового світогляду та наукових переконань [7].

Перевагою експериментальних завдань є те, що при цьому використовується найпростіше обладнання. Тому учні можуть проводити необхідні досліди як на уроках так і вдома. Вирішуючи експериментальні завдання, учні перебувають у умовах дослідника. При цьому сам процес навчання перетворюється з процесу сприйняття та запам'ятовування на процес активного самостійного оволодіння знаннями.

Розв'язування таких завдань сприяє оволодінню виконавцем досвідом творчої діяльності: від використання простого алгоритму та вже відомих методів пошуку розв'язків до розв'язування з включенням механізмів творчої уяви. Процес розв'язування експериментальних завдань вимагає створення моделі-гіпотези, на основі якої потрібно спланувати експеримент та виміряти параметри, які потрібні для визначення шуканої величини. Розв'язування таких завдань носить суб'єктивну новизну, що є ознакою творчості, формує в них потребу в самостійних дослідженнях, звичку до навчання впродовж всього життя.

Постановка експериментальних завдань в процесі актуалізації опорних знань дає можливість «освіжити» виконавцю засвоєні раніше знання на відповідному рівні для вивчення пізнавальної проблеми цього заняття. Застосування експериментальних завдань можливе і в процесі вивчення нового матеріалу, тобто коли зміст експериментального завдання органічно входить до змісту теми уроку. Таке використання експериментальних завдань при формуванні нових понять, встановленні певних залежностей і закономірностей конкретизує навчальний матеріал, сприяє його свідомому засвоєнню.

Досить істотне значення має використання експериментальних завдань в процесі застосування нових знань на практиці. Тут завдання допомагають не лише досягти вказаного рівня знань, розуміння природних явищ, а й показати можливості застосування вивченого явища для виконання практичних завдань.

Доцільним є застосування експериментальних завдань під час контролю та корекції знань [1]. Складність завдань в цьому випадку визначається залежно від поставленої мети, що дозволяє успішно здійснювати ліквідацію прогалини в знаннях. Постановка експериментальних завдань в процесі узагальнення і систематизації знань допомагає глибше усвідомити теоретичний матеріал та перевести його на рівень переконань, у формування наукового світогляду [3].

Експериментальні завдання варто пропонувати розв'язувати і в позааудиторних умовах. В процесі розв'язування таких завдань використовуються побутові прилади та інструменти, а деякі з них можна виготовляти самостійно. Це дозволяє зацікавити здобувачів освіти у вивченні географії, аналізувати природні закономірності, вчитися спостерігати за ними, робити узагальнення та систематизацію здобутих знань.

Під час підготовки та проведення практичних робіт викладач, крім проблем з матеріальною базою, забезпеченням самостійної діяльності учнів та студентів, зустрічається ще з однією трудностю – об'єктивним особистісно орієнтованим оцінюванням виконаних таких завдань. Ефективність практичних робіт, які традиційно виконуються під час вивчення географії, можна підвищити, якщо до кожної з них підібрати низку експериментальних завдань, у тому числі і таких, які можна виконати й в позааудиторний час. Більшість здобувачів освіти із задоволенням поставить в позааудиторний час такий експеримент.

Як відомо, мета особистісно орієнтованої освіти полягає не в тому, щоб навчати всіх однаковою мірою. Викладачеві необхідно оцінити високим балом саме тих, хто проявив творчість, зацікавленість, розвинути свій талант. При цьому він має враховувати наявну матеріальну базу та можливість використання найпростіших саморобних приладів та пристроїв. Педагог повинен особливо наголосити, що розв'язання експериментальної завдань високо цінується, що в разі успіху здобувач освіти може отримати найвищий бал [5]. Викладач має приділити особливу увагу тим здобувачами освіти, які зацікавились експериментальними завданнями, надати їм необхідну допомогу та всіляко заохочувати їх до творчості.

Етапи розв'язування експериментальних завдань:

- ознайомлення із рівнем складності завдань та співвіднесення їх з етапом вивчення навчального матеріалу;

- осмислення умови завдань;
- складання плану діяльності, враховуючи рівень пізнавальних досягнень;
- виконання плану розв'язування завдань відповідно до прогнозованого рівня засвоєння знань; дослідження результатів завдань;
- корекція знань відповідно до поставленої в умові мети.

Перший етап розв'язування таких завдань характеризується цілеспрямованим пізнавальною активністю на досягнення прогнозованого результату.

Другий етап передбачає знайомство з умовою завдань, що містить твердження та вимоги, а також перелік (повний або частковий) приладів і матеріалів, які необхідні для експерименту, оцінку ситуації згідно умови завдань.

На третьому етапі відбувається складання плану розв'язування завдань, теоретично розробляють напрям пошуків від відомого до шуканого, намічають порядок виконання дослідів та їх матеріальне забезпечення.

Четвертий етап – практичне виконання дослідів, в результаті яких отримують необхідні дані, що використовуються для здобуття відповіді. Тут викладач має здійснювати управління навчально-пізнавальною діяльністю на рівні розчленування умови задачі на частини: від нижчого рівня навчання до вищого.

На п'ятому етапі перевіряють достовірність відповіді, аналізують хід експерименту, розглядають можливі варіанти, а також показують, де на практиці використовується розглядуване явище. Корекція знань відповідно до поставленої в умові задачі мети має завдання проаналізувати типові помилки, допущені під час розв'язування даних завдань, з прицілом на їх усунення в наступній пізнавальній діяльності, розмірний аналіз складних для розуміння моментів розв'язку завдань, врахування інших способів їх розв'язування.

Щодо дидактичних особливостей постановки експериментальних завдань на різних етапах вивчення нового матеріалу можна стверджувати, що такі завдання доцільно використовувати якомога частіше на заняттях. Вони сприяють більш свідомому опануванню географічною компетентністю, розвивають логічне мислення, здатність нестандартно мислити та інші пізнавальні процеси (увагу, уяву, пам'ять), а також творчі здібності здобувачів освіти. Експериментальна діяльність, яка проводиться в процесі розв'язування таких завдань, повинна задовольняти всі вимоги, що ставляться до навчального експерименту [6].

Різноманітність типів експериментальних завдань дозволяє використовувати їх на уроках різного типу, залежно від цілей, що переслідуються. Експериментальна задача може бути використана для створення проблемної ситуації або як демонстрація перед вивченням нового поняття чи явища, для перевірки та закріплення вивченого матеріалу, для проведення контрольних робіт.

Незважаючи на незаперечні та численні переваги експериментальних завдань, їх використання у шкільному процесі пов'язане з багатьма труднощами, а тому не широко поширене у навчальних закладах. Головна проблема полягає у високому рівні складності експери-

ментальних завдань. Щоб її подолати здобувачів освіти потрібно готувати до розв'язування складних експериментальних завдань за допомогою аналізу простіших але схожих задач, які можуть бути експериментальними або теоретичними. Перевагою такого методу є індивідуальний підхід, тому що, орієнтуючись на здібності та рівень підготовки учнів та студентів у кожному конкретному випадку, можна регулювати ступінь наближення змісту та цільової установки підготовчої задачі до наступної експериментальної. Таким чином, експериментальне завдання навіть високого рівня складності можна зробити доступним і за бажання перетворити його на лабораторну чи практичну роботу.

Корисним є використання експериментальних завдань міжпредметного змісту [2]. Ці експериментальні завдання міжпредметного змісту виконуються здобувачем освіти самостійно, за власним планом, що дозволяє розвивати їх творчі здібності в ході експериментальної діяльності. При такій організації роботи зростає продуктивність праці та розвиваються здібності притаманні дослідникам.

Експериментальним завданням в сучасній освітній практиці з природничих дисциплін в наш час не надається належного значення. Розгляд методичних особливостей використання експериментальних завдань на заняттях різного типу показує, що такі завдання мають займати належне місце в навчальному просторі. Їх використання стає особливо актуальним сьогодні у зв'язку з переходом системи освіти на нові стандарти навчання. Вони крізь призму особистісних якостей розвивають в здобувачів знань самостійність, допомагають ефективно та цілеспрямовано пізнавати навколишню дійсність.

Приклади деяких експериментальних завдань з географії

Завдання 1: Сконструйте найпростіший компас, використовуючи посудину з водою, голку, магніт, шматок пінопласту (*рис. 1*).

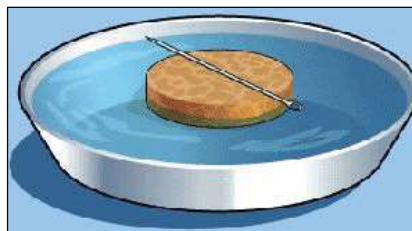


Рис. 1. Саморобний компас

Завдання 2: Визначити масу невеликого предмету за допомогою саморобних або побутових терезів (*рис. 2*). Визначити масу краплини дощової води.

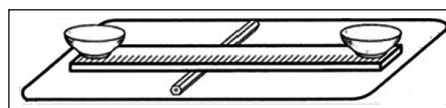


Рис. 2. Саморобні терези

Завдання 3: За допомогою барометра-анероїда (*рис. 3*) визначити атмосферний тиск і порівняти його з нормальним для даної місцевості тиском. На основі одержаних даних зробити прогнозування погоди на найближчі дні.



Рис. 3. Барометр-анероїд

Завдання 4: Яйце в пляшці. У пляшку з широкою шийкою опустити запалений папір і швидко закрити шийку круто звареним і очищеним яйцем. Яйце поступово втягується та провалюється всередину пляшки. Полум'я нагріває повітря у пляшці, і частина його виходить назовні. Коли пляшку закривають яйцем, повітря в ній охолоджується, тиск падає і зовнішній атмосферний тиск затягує яйце в пляшку.

Завдання 5: Утворення молодих гір. Метою завдання є показ, як сили стиснення впливають на рух кори. Для виконання завдання слід підготувати паперові рушники, склянку води. Скласти рушники гіркою на столі; далі поділити їх навпіл та намочити. Зрушити долоні по краях рушників. На паперовій поверхні видно численні складки. Коли руками зрушити рушники до центру, папір деформується, утворюючи складки. Коли різні сили впливають на земну кору з протилежних сторін, ділянка, що стискається, змінює форму і на ній утворюються складки.

Завдання 6: Пластичність гірських порід. Метою завдання є демонстрація того, що при утворенні складчастих структур розрив пластів гірських порід не відбувається. Для цього беруть брусок пластиліну смужками завтовшки приблизно 5 мм; розкладають смужки пластиліну різного кольору одна на одну. Складені смужки притискають та рухають їх до центру. Шари у центрі утворюють складки. Кожен шар пластиліну повторює складку іншого. Коли різні сили впливають на земну кору з протилежних сторін, ділянка, що стискається, змінює форму і на ній утворюються складки. Незалежно від сили та швидкості зближення не відбувається розрив пластів гірських порід.

Виконання здобувачами освіти експериментальних завдань в курсі географії має величезний освітньо-виховний вплив і сприяє глибині і міцності засвоєння знань.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С., Ляшенко О.І., Мендерецький В.В. Оцінювання експериментальних досягнень як важливий чинник забезпечення професіоналізму майбутнього учителя. *Фізика та астрономія в школі*. 2006. № 6. С. 11-17.
2. Атаманчук П.С., Коршак Є.В., Мендерецький В.В. Підготовка майбутнього учителя до використання експериментальних задач в професійній діяльності. *Зб. наук. пр.: Серія педагогічна*. Кам'янець-Подільський: К-ПДУ, 2006. Вип. 12. С. 244-246.

3. Касяник І.П., Мендерецький В.В., Мисько В.З. Методика навчання географії (теоретичний аспект). Кам'янець-Под.: ТОВ «Друкарня «Рута», 2020. 234 с.
4. Мендерецький В.В. Навчальний експеримент в системі підготовки вчителя фізики: монографія. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Поділ. держ. ун-т, ред.-вид. від., 2006. 256 с.
5. Мендерецький В.В., Недільська У.І., Придеткевич С.С., Матвійчук Б.В. Реалізація можливостей сучасних дидактичних концепцій при формування природничо-наукової компетентності здобувачів знань в умовах STEM-освіти. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна* / [редкол.: С.В. Оптасюк (голова, наук. ред.) та ін.]. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2021. Вип. 27: Концепція формування природничо-наукової компетентності та світогляду майбутнього фахівця в умовах STEM-освіти. С. 103-108.
6. Методичні основи організації і проведення навчального експерименту: навч. посіб. / П.С. Атаманчук, О.І. Ляшенко, В.В. Мендерецький, А.М. Кух. Кам'янець-Подільський, 2006. 216 с.
7. Мендерецький В.В. Шляхи вдосконалення експериментальної підготовки майбутнього учителя. *Наук. зап.: Зб. наук. статей НПУ ім. Драгоманова*. Київ: НПУ ім. Драгоманова, 2003. Вип. 53. С. 205-212.

Vadim MENDERETSKYI

Kamianets-Podilskyi Ivan Ohienko National University

USE OF EXPERIMENTAL TASKS IN THE COURSE OF GEOGRAPHY

Abstract. The article shows the importance of creating an effective system of experimental training of future geography teachers. The main doctrine in the study of modern geography, as well as other natural science courses, is a scheme that combines a complex of theoretical and laboratory-practical means of learning phenomena in nature. Perception of theoretical propositions, their verification in practical classes and modelling during the performance of experimental tasks are equivalent in the acquisition of scientific knowledge. The components of the proposed system of forming the experimental competence of the future teacher are distinguished by their adaptability to modern educational requirements, goal-oriented organization of the training of the future specialist, and the use of a competence-oriented approach to planning the educational process. It is not possible to organize the productive training of a future teacher as an experimenter using only a traditionally organized system of experimental activity. As experience shows, it is possible to increase the efficiency of such activity only if it is complemented by an optimally organized selection system and the use of experimental tasks. Goal-oriented management of experimental training of future teachers is important under the condition of creating an educational environment based on the introduction of research educational technologies into the educational process, which are provided with appropriate methodological developments.

Key words: experimental tasks, natural sciences, geography, geographical competence, methodical system of training future teachers, educational environment, educational institution, quality of education, educational process.

Отримано: 20.09.2023