

ПЕДАГОГІЧНЕ ПРОЕКТУВАННЯ У ФОРМУВАННІ ПРОФЕСІЙНО-МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ХІМІЇ У ВИШІ

Н.І.Лукашова

У статті розглянуто формування в студентів засобами педагогічного проектування професійно-методичної компетенції навчати учнів розв'язувати хімічні задачі; визначено сутність та етапи проектування.

Ключові слова: педагогічне проектування, метод проектів, проектна діяльність, професійно-методична компетентність, розрахункові задачі.

ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ В ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНО- МЕТОДИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ХИМИИ В ВУЗЕ

Н.И.Лукашова

В статье рассмотрено формирование у студентов средствами педагогического проектирования профессионально-методической компетенции обучать учеников решать химические задачи; определена сущность и этапы проектирования.

Ключевые слова: педагогическое проектирование, метод проектов, проектная деятельность, профессионально-методическая компетентность, расчетные задачи.

PEDAGOGICAL DESIGNING OF FORMATION FUTURE CHEMISTRY TEACHERS PROFESSIONAL AND METHODOLOGICAL COMPETENCE

N.I.Lukashova

The article deals with the formation of professional and methodical competence of students in teaching pupils to solve chemical tasks by means of the pedagogical design.

It was considered solving chemical practice tasks to be one of the most difficult parts in professional education of the future specialists. It was determined the substance and stages of pedagogical design as a special type of pedagogical work of a teacher, focused on development of the model of the project of educational activity. It was substantiated that in the process of students acquiring with the professional and methodical competence of teaching pupils to solve chemical tasks there are certain stages of designing activity. They include: targeting, modeling, forecasting and constructing. Content of each of these stages was disclosed, relationship between these stages and types of projects based on their techniques (team teaching, mini-investigation as individual work of students directed on a modeling of different ways of solving chemical tasks) were revealed. According to achieved results of investigation the effectiveness and practical value of projects method as a new pedagogical technique in the development of educational competence of future specialists have been confirmed.

Keywords: pedagogical design, method of projects, project activities, professional and methodical competence, chemical tasks solving methods.

Постановка проблеми. Компетентнісна парадигма освіти орієнтує на підготовку творчої, активної та конкурентоспроможної особистості, здатної реалізувати себе в постійно змінному суспільстві. Все це висуває нові вимоги до професійно-методичної підготовки майбутніх учителів хімії у виші, яка забезпечує формування в студентів комплексу компетенцій, необхідних для виконання професійних функцій у практичній діяльності. Методична компетентність, яка закладається у виші під час вивчення студентами фахової методики, передбачає, поміж багатьох інших, оволодіння майбутніми фахівцями й такою професійно-методичною компетенцією, як «здатність формувати вміння учнів розв'язувати хімічні задачі» [10, с. 35]. Більшість учених поділяють думку про те, що розв'язування задач – магістральний шлях інтелектуального розвитку учня. Композиція системи різнотипних задач з поступовим ускладненням за спектром використовуваних понять, операціями логічного мислення, прийомами практичних умінь дає змогу суттєво посилити розвивальний ефект і частково мотивацію навчання. Особливо це актуально під час викладання хімії на профільному рівні, коли гостро постає потреба формувати в сучасних школярів таку інтегративну якість особистості, як пізнавальна самостійність.

Водночас у процесі дослідження нами виявлено, що розв'язування хімічних задач є однією з найскладніших ділянок у їхній професійно-методичній підготовці. Значна частина студентів затруднюються тому, що не має чітких уявлень про загальну структуру процесу розв'язування задач. Вони не знають, з яких етапів складається цей процес, які операції входять до кожного з етапів, які методи та способи розв'язування можна використати залежно від змісту та структури задачі тощо.

Як усунути ці труднощі під час вивчення студентами фахової методики? Які інноваційні технології

навчання при цьому використати?

Наші дослідження на етапі пошукового експерименту дають підстави стверджувати, що методична компетентність майбутнього вчителя хімії залежить, насамперед, від ступеня сформованості в студентів проєктувальних здібностей, тобто їх вмінь здійснювати педагогічне проєктування навчального процесу з хімії, важливою складовою якого є й розв'язування хімічних задач. Більшість науковців вважають проєктувальну компетенцію однією з провідних методичних компетенцій. Володіння нею забезпечує реалізацію стратегічного етапу методичної діяльності вчителя. Саме ретельно продумана стратегія будь-якої методичної діяльності є запорукою її успіху загалом. У процесі реалізації проєктувальної компетенції закладаються стратегії реалізації всіх інших функцій учителя в навчальному процесі (інформаційної, комунікативної, організаційної, контрольної-оцінювальної тощо).

Проблема проєктувальної діяльності у сфері навчання вивчалась багатьма науковцями, зокрема й такими як З.Абасов, В.Беспалько, В.Гузєєв, О.Пехота, Є.Полат, Г.Селевко, С.Сисоева та інші. Дослідники обґрунтовують науково-теоретичні засади, загальні принципи проєктної діяльності, розробляють понятійний апарат тощо.

Проєктна технологія навчання розглядається і в працях методистів-хіміків. Зокрема висвітлюються питання застосування методу проєктів у навчанні хімії в загальноосвітніх та вищих навчальних закладах [4; 7]. Заслугує на увагу дослідження А.Грабового, який обґрунтував використання педагогічного проєктування в експериментально-методичній підготовці майбутніх учителів хімії [2]. Демонстраційний хімічний експеримент, лабораторні досліди автор розглядає як види педагогічних проєктів. Проте залучення технології педагогічного проєктування в процес оволодіння студентами уміннями навчати учнів розв'язувати хімічні задачі ще не знайшло достатнього відображення в наукових дослідженнях з методики навчання хімії.

Мета статті: проаналізувати вплив використання педагогічного проєктування на формування в майбутніх фахівців професійно-методичної компетенції «навчати учнів розв'язувати хімічні задачі».

Виклад основного матеріалу. Проєктування є функцією будь-якого педагога. Ця розумова діяльність складна, потребує від вчителя наявності розвинутої уяви, системного мислення, творчих здібностей. Досліджуючи проблему, ми спирались на розуміння сутності педагогічного проєктування як ціннісно-орієнтованої, глибоко мотивованої, цілеспрямованої індивідуальної діяльності учителя, що має на меті попередню розробку основних елементів педагогічної ситуації або цілісного педагогічного процесу та зміну педагогічної діяльності [6, с. 372]. Проєктне навчання в педагогічній науці розглядається як форма організації навчально-виховного процесу, як окремий метод навчання, як самостійна педагогічна технологія. Тлумачний словник української мови пояснює проєкт як задуманий план дій. Ми поділяємо точку зору про те, що метод проєктів є одним із найперспективніших прогресивних методів навчання, оскільки робота над проєктом за своєю сутністю має інноваційний характер. Метод проєктів – це не алгоритм, що складається із чітких етапів, а модель творчого мислення й прийняття рішень. Метод проєктів як новітня педагогічна технологія [3; 9] містить у собі сукупність дослідницьких, творчих, проблемно-пошукових методів.

Педагогічне проєктування – це особливий вид педагогічної діяльності вчителя, спрямований на розробку моделі проєкту навчально-виховної діяльності. Як наголошує А.Грабовий [2], проєктування робить педагогічну діяльність технологічною, оскільки передбачає певну послідовність етапів і дій, які відтворюються. Педагогічний проєкт як результат педагогічного проєктування являє собою гнучкий, технологічно забезпечений, цілісний процес реалізації спланованих послідовних дій, спрямованих на досягнення певного соціально значущого, ефективного освітнього продукту [2]. Важливо враховувати основні етапи педагогічного проєктування, серед яких Т.Муравйова виокремлює такі: цілепокладання, моделювання, прогнозування, планування, конструювання [8]. Ми притримувались думки про те, що проєктування можна вважати родовим поняттям, а моделювання, прогнозування, планування та контролювання відбивають різні аспекти проєктувальної діяльності, тобто можуть входити до складу проєктувальної діяльності вчителя в зазначеній нами послідовності.

Аналізуючи наукові дослідження з проблеми педагогічного проєктування, ми з'ясували наступне.

Педагогічне проєктування може здійснюватися на різних рівнях: навчального предмета, розділу, уроку, фрагменту уроку (педагогічної ситуації).

Процедурі проєктування підлягають різні елементи навчального процесу (проєктування змісту дисципліни, форм організації навчального процесу, вибір методів і засобів навчання).

Можливо здійснювати проєктування окремих напрямів розвитку й виховання особистості учня (методичні проєкти з розвитку мислення учнів тощо).

Важливі технології проєктів, яких дотримуються науковці. Ми поклалися на класифікацію, яка передбачає три види проєктів:

груповий проєкт: дослідження здійснюється всією групою, але кожному учаснику відведене своє

чітке завдання;

міні-дослідження: індивідуальна робота студентів із запропонованої проблематики;

проект з урахуванням застосування роботи з літературою: вибіркове опрацювання літератури студентами з певної теми.

Розглянемо реалізацію педагогічного проектування в процесі оволодіння студентами професійно-методичною компетенцією «навчати учнів розв'язувати хімічні задачі», проаналізувавши зміст кожного етапу проектувальної діяльності майбутнього вчителя хімії окремо.

Цілепокладання, сутність якого полягає в порівняльному аналізі програмних вимог до системи розрахункових задач, що декларуються з урахуванням змістового наповнення розділів шкільного курсу хімії (7-11 класи), а також рівня навчання хімії (стандарту, академічного, профільного). На етапі цілепокладання формулюються стратегічні освітні цілі розв'язування задач, розглядається їх типологія, зв'язок з навчальним матеріалом, що вивчається, визначаються мікроцілі включення їх у зміст відповідних уроків, відбувається їх переведення в навчальні завдання для учнів. При виконанні цієї процедури групового проекту студенти аналізують навчальні програми з хімії, зміст різнорівневих підручників, опрацьовують методичні посібники, інтернет-джерела з проблеми розв'язування задач. На цьому етапі студент визначається з мотиваційним аспектом проблеми озброєння учнів уміннями (компетенціями) розв'язувати розрахункові задачі. Працюючи з літературою [1; 13], створює банк завдань, які слід реалізувати в процесі викладання хімії в 7-11 класах. Дослідження здійснюються всією групою, у складі якої створюються декілька мікрогруп для вивчення цієї проблематики окремо в 7, 8, 9, 10, 11 класах. Ми вважаємо, що проект з урахуванням застосування роботи з літературою в цьому випадку досить доцільний, оскільки передбачає залучення багатоаспектної літератури, у якій накопичено неоціненний внесок у розробку методики розв'язування розрахункових задач як важливого засобу інтелектуального розвитку школярів у процесі навчання хімії [5; 11; 12].

Моделювання, як наступний етап, пов'язане з аналізом і пошуком підходів, методів та способів, які застосовують під час розв'язування задач різних типів, з обґрунтуванням відповідних етапів та операцій, у процесі яких відбувається їх реалізація. Ці аспекти методичного проектування студенти розробляють як міні-дослідження у вигляді індивідуальної роботи конкретної проблематики. У аспекті логіко-психологічного підходу до розв'язування задач виникає проблема формування логічних знань та розумових дій, які необхідно використати під час розв'язування задач конкретного типу, оптимальні методи та способи їх розв'язування.

Оскільки процес розв'язування задач є найбільш складною формою навчально-пізнавальної діяльності, обумовленої перебігом мисленневих процесів, то звідси виникають і відповідні методи, зокрема: аналітичний та синтетичний, індуктивний та дедуктивний, а за характером їх застосування це може бути алгоритмічний чи евристичний методи [5; 11; 12]. Студенти, працюючи з літературними джерелами, переконуються, що в практичній діяльності важливо не абсолютизувати кожен з підходів, оскільки в навчанні хімії необхідні задачі як алгоритмічного характеру, так і завдання для творчого мислення.

На етапі моделювання майбутньому вчителю хімії доцільно розробити, відповідно до індивідуального завдання, декілька різних способів розв'язування окремих задач. Розглянемо це на конкретному прикладі задачі, яка за змістовим наповненням може бути використана під час вивчення оксидів Нітрогену в темі «V-A група» за навчальною програмою з хімії профільного рівня. Задача розв'язується за рівнянням реакції на основі об'ємних співвідношень газоподібних речовин, задіяних у хімічному процесі.

Задача. Вибухнула суміш Нітроген оксиду об'ємом 15,6 мл з воднем, узятим у надлишку. Об'єм газу, який залишився після вибуху й конденсації пари води, був (за початкової температури) на 46,8 мл менший за об'єм узятої суміші. Яка формула оксиду?

Розглядаючи задачу як педагогічний проект, студенти моделюють такі способи її розв'язку.

Перший спосіб («спосіб випробувань»). Виходячи зі знання формули газоподібних оксидів Нітрогену (N_2O , NO , N_2O_3 , NO_2 , N_2O_4), учням пропонують записати рівняння реакції з воднем кожного з них і на підставі об'ємних співвідношень між газоподібними речовинами, що вступають в реакцію та утворюються в результаті її перебігу, кількісно оцінити зміну об'єму газу. Зміна об'єму на 46,8 мл спостерігатиметься лише за умови реакції з воднем шуканого оксиду. Випробовують кожен із конкретних випадків, обчислюючи зміну об'єму газу після вибуху взятої суміші.

15,6 мл 15,6 мл 15,6 мл 15,6 мл

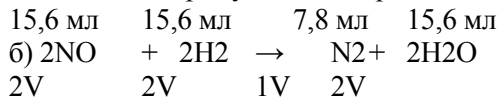
a) $N_2O + H_2 \rightarrow N_2 + H_2O$

1V 1V 1V 1V

Відповідно до рівняння реакції, об'єми газів до реакції дорівнюють об'єму газів після реакції; зменшення відбувається за рахунок конденсації парів води й становить у цьому випадку 15,6 мл, що

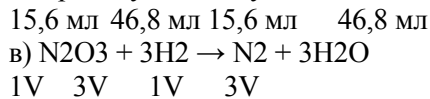
Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Хімічна та екологічна освіта: стан та перспективи розвитку»

дозволяє визнати припущення неправильним. Пошуки продовжуються далі.



Зменшення об'єму за умови участі в реакції нітроген(II) оксиду складається з урахуванням двох факторів: за рахунок перебігу реакції – 7,8 мл, а також за рахунок конденсації парів води (15,6 мл), що в сумі становить 23,4 мл. Шуканий оксид не може мати формулу NO.

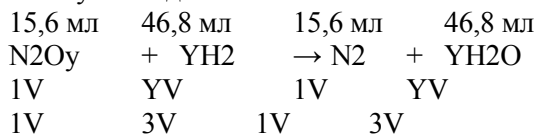
Випробовуємо наступний оксид Нітрогену.



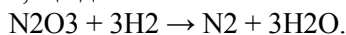
Зменшення об'єму в цьому випадку відбувається лише за рахунок конденсації парів води й становить 46,8 мл. Формула шуканого оксиду – N₂O₃.

Аналіз об'ємних співвідношень газів на прикладі записаних рівнянь реакцій приводить до важливого висновку: коли в реакцію з воднем вступають оксиди, у складі яких парне число атомів Нітрогену, об'єми газів до реакції дорівнюють об'єму газів після реакції. Зменшення об'єму настає лише за рахунок конденсації парів води. Для таких випадків об'єм утвореної води становить 46,8 мл.

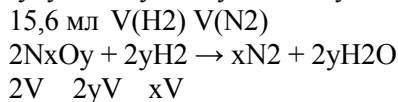
Аналіз ситуації дозволяє змоделювати другий, так званий «окремих спосіб» розв'язку задачі, який стосується знаходження формули лише оксиду з парним числом атомів Нітрогену. Тоді рівняння реакції в загальному вигляді можна записати так:



Об'ємні співвідношення між газами, задіяних у хімічному процесі, приводимо до найменших цілих чисел, що дозволяє знайти значення коефіцієнта Y, який дорівнює 3. Шуканий оксид – N₂O₃.



Для учнів з високими пізнавальними можливостями моделюється третій спосіб розв'язку задачі, назвемо його – універсальним (для знаходження формули будь-якого оксиду із можливих). Позначаємо формулу оксиду N_xO_y. У цьому випадку варто скористатись алгебраїчним способом розв'язку.



Обчислюємо об'єм водню, що вступив у реакцію, та об'єм азоту, що утворився:

$$\begin{aligned} 15,6 \cdot 2yV \\ V(\text{H}_2) &= \frac{\quad}{2V} = 15,6 \text{ (мл)} \\ 15,6 \cdot xV \\ V(\text{N}_2) &= \frac{\quad}{2V} = 7,8x \text{ (мл)}. \end{aligned}$$

Оскільки вода сконденсувалась, знаходимо зменшення об'єму, що за умовою задачі дорівнює 46,8 мл:

$$\begin{aligned} V \text{ оксиду} + V(\text{H}_2) - V(\text{N}_2) &= V \text{ (зменшення)} \\ 15,6 + 15,6y - 7,8x &= 46,8 \end{aligned}$$

Розв'язуємо алгебраїчне рівняння з двома невідомими методом припущення за умови, що значення x та y – позитивні цілі числа:

$$\begin{aligned} 15,6y - 7,8x &= 31,2; 2y - x = 4; \\ 2y &= 4 + x; \quad x = 2; y = 3; \text{ формула шуканого оксиду} - \text{N}_2\text{O}_3. \end{aligned}$$

Прогнозування. На цьому етапі майбутній учитель зіставляє різні способи розв'язку задачі, прогнозує, який з них «спрацює» в реальних умовах, якщо врахувати підготовленість та пізнавальні можливості учнів, яким із способів скористаються учні, які досягають достатньо високих результатів навчання, беруть участь у хімічних олімпіадах тощо.

Планування як етап педагогічного проектування передбачав складання системи задач до конкретної навчальної теми шкільного курсу хімії, розв'язування яких сприятиме розкриттю основних ідей її вивчення, а також розвитку пізнавальних здібностей учнів, активізації їхньої розумової діяльності на уроках хімії. З урахуванням принципу диференціації визначаються також задачі для самостійної роботи учнів під час виконання ними домашніх завдань.

Конструювання – етап, на якому проектується безпосереднє включення конкретної задачі в структуру

певного уроку з хімії чи конструюється урок з розв'язування задач. На цьому етапі ретельно добираються способи організації діалогічного спілкування вчителя та учнів під час розв'язування задач, які розглядають як органічний і невід'ємний елемент уроку загалом, що знаходить своє відображення в сценарії уроку (конкретного проекту) з урахуванням логічних зв'язків усіх його етапів.

Сценарій уроку є результатом об'єднання окремих ліній проектування й стає основою для ігрового моделювання уроків чи їх фрагментів із залученням розв'язування хімічних задач.

Висновки. Дослідження педагогічного проектування переконує, що застосування методу проектів позитивно впливає на формування й розвиток професійно-методичної компетенції майбутнього вчителя хімії, пов'язаної зі здатністю «навчати учнів розв'язувати хімічні задачі». Це дає підстави вважати цей метод надзвичайно актуальним з огляду на його ефективність та практичну значущість при підготовці майбутнього фахівця, який має високий рівень соціальної та професійної адаптації в соціумі.

Напрями подальшої розвідки з окресленої проблематики вбачаємо в розробці змісту педагогічного проектування щодо розвитку умінь (компетенцій) студентів навчати учнів розв'язувати олімпіадні задачі.

Література

1. Березан О. Енциклопедія хімічних задач / О. Березан. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2001. – 304 с.
2. Грабовий А.К. Педагогічне проектування як чинник експериментально-методичної підготовки майбутніх вчителів хімії / А. К. Грабовий // Вісник ЧНПУ імені Т.Г.Шевченка. Серія: Педагогічні науки // Зб. наук. праць. – Випуск 120 / Редкол.: М. О. Носко (головний редактор) та ін.. – Чернігів : ЧНПУ імені Т.Г.Шевченка, 2014. – С. 50-53.
3. Гузев В.В. Образовательная технология : от приема до философии / В. В. Гузев. – М. : Сентябрь. – 1996. – 112 с.
4. Джабка С. Б. Метод проектів як реалізація особистісно орієнтованого навчання на уроках хімії / С. Б. Джабка // Хімія. Біологія. – 2003. – № 3. – С. 4-6.
5. Ерыгин Д.П. Методика решения задач по химии : Учеб. пособие для студ. пед. ин-тов по биол. и хим. спец. / Д. П. Ерыгин, Е. А. Шишкин. – М. : Просвещение, 1989. – 176 с.
6. Коробова І.В. Проектувальна компетенція учителя фізики як складова його методичної компетенції / І. В. Коробова // Педагогічні науки : теорія, історія, інноваційні технології // Науковий журнал. – № 5 (23) / Відпов. за вип. А. А. Сбруєва. – Суми : СумДПУ, 2012. – С. 367-376.
7. Момот Ю. В. Організація проектно-дослідницької діяльності з хімічних дисциплін у загальноосвітніх та вищих навчальних закладах: монографія / Ю. В. Момот, Н. В. Гнітій. – Полтава : РВВ ПУСКУ, 2008. – 163 с.
8. Муравьева Г.Е. Проектирование образовательного процесса в школе : дисс. док. пед. наук : спец. 13.00.01 / Муравьева Галина Евгеньевна. – Шуя, 2003. – 400 с.
9. Освітні технології : Навч.-метод. посібник / О. М. Пехота, А. З. Кіктенко, О. М. Любарська та ін. : За заг. ред. О. М. Пехоти. – К. : А. С. К., 2004. – 256 с.
10. Самойленко П.В. Формування професійно-методичних компетенцій бакалаврів хімії в педагогічному університеті / П. В. Самойленко // Вісник ЧНПУ імені Т.Г.Шевченка. Серія: Педагогічні науки // Зб. наук. праць. – Випуск 120 / Редкол.: М. О. Носко (головний редактор) та ін.. – Чернігів : ЧНПУ імені Т.Г.Шевченка, 2014. – С. 32-37.
11. Староста В. І. Навчання школярів складати і розв'язувати завдання з хімії: теорія і практика: [монографія] / В. І. Староста. – Ужгород : УжНУ-Гражда, 2006. – 327 с.
12. Шаповалов А.І. Методика розв'язування задач з хімії : Посібник для вчителя / А. І. Шаповалов. – К. : Рад. шк., 1984. – 88 с.
13. Ярошенко О. Г. Завдання і вправи з хімії : [навч. посібник]. – [6-те вид, випр. й доповн. з прикладами розв'язків задач] / О. Г. Ярошенко, В. І. Новицька. – К. : Станіца – Київ, 2007. – 294 с.