

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ З ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Постановка проблеми. Сучасна система навчання у вищих навчальних закладах характеризується постійним оновленням. З'являються нові методи, форми та технології навчання. З великої кількості нововведень після порівняльного аналізу з традиційними системами навчання відбираються найкращі та впроваджуються в навчальний процес. Це обумовлює проблему виявлення позитивних або негативних якостей (чи недоробок) нововведень в процесі здійснення експериментального дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На сьогодні питання проведення психолого-педагогічного експерименту та обробки результатів вирішуються багатьма вченими. Пропонуються нові методи здійснення експерименту. З'являються сучасні технології обробки результатів, які дозволяють зекономити час та отримати більш точніші результати експерименту. Питання організації, методики та методи психолого-педагогічного експерименту відображені у працях Образцова П.І. [2], Євдокимова В.І. [3], Кемпбелла Д [1], Сидоренко Є.В. [5], Смирнова С.Д. [6], Крилова А.А. [4]. Але при цьому недостатньо розробленими залишаються питання експериментального дослідження методик навчання технічних дисциплін.

Постановка завдання. Метою роботи є визначення цілей, завдань, вимог, методів та критеріїв ефективності експериментального дослідження з технічних дисциплін.

Виклад основного матеріалу. *Метою* експериментального дослідження з технічних дисциплін є перевірка ефективності висунутих гіпотези, концептуальної ідеї та розроблених змісту, методів, дидактичних засобів, форм та технології.

Розглянемо основні *завдання* експериментального дослідження на прикладі дисципліни «Загальна хімічна технологія»:

1. Визначення критеріїв та показників оцінки ефективності методичних систем формування у майбутніх інженерів професійних умінь із загальної хімічної технології.
2. Оцінка ефективності традиційної методичної системи формування у майбутніх інженерів професійних умінь із загальної хімічної технології.
3. Експериментальна перевірка ефективності розробленої методичної системи формування у майбутніх інженерів професійних умінь із загальної хімічної технології засобами задачного навчання.

Основними *вимогами* до проведення експериментальних досліджень є забезпечення надійності, вірогідності та валідності одержання експериментальних даних [1, 2, 3, 4, 5, 6]. В експериментальних дослідженнях використовувалась стандартизована методика проведення педагогічного експерименту [2], що забезпечує надійність одержання експериментальних даних. Надійність забезпечує також вибір висококваліфікованих експертів з професорсько-викладацького складу вищих навчальних закладів, де проводився педагогічний експеримент.

Здійснення педагогічного експерименту в умовах реального навчального процесу та вирівнювання умов його проведення для контрольних та експериментальних груп забезпечують вірогідність одержаних експериментальних даних.

Забезпечення однаковості таких факторів впливу, як контингент студентів, рівень їх підготовки, а також умови проведення експериментальних досліджень в контрольних та експериментальних групах визначає валідність одержаних результатів.

Для розв'язання поставлених завдань, досягнення мети та перевірки гіпотези дослідження у ході експериментального дослідження використовувались такі **методи**:

- теоретичні: аналіз педагогічної і психологічної літератури з проблеми розроблення методичної системи формування у майбутніх інженерів професійних умінь засобами задачного навчання;
- емпіричні: анкетування, опитування, педагогічне спостереження за навчально-пізнавальною діяльністю студентів, бесіди з викладачами дисциплін, що формують професійні знання із загальної хімічної технології; математичні методи статистичної обробки експериментальних даних (перевірка статистичних гіпотез, дисперсійний та кореляційний аналіз), за допомогою яких визначались кількісні і якісні залежності між показниками дослідження.

Висунута гіпотеза дослідження припускає, що ефективність методичної системи формування у майбутніх інженерів професійних умінь із загальної хімічної технології на основі засобів задачного навчання підвищиться за умови розроблення цілей, змісту, методів, засобів, форм та технологій навчання на засадах комплексного врахування предметно-професійного, інформаційно-математичного та психолого-дидактичного складників професійних умінь.

Ефективність методичної системи формування професійних умінь у майбутніх інженерів пов'язана як з необхідністю підвищення якості засвоєння навчальної інформації студентами, так і з необхідністю підвищення рівня формування основи професійно-важливих якостей – діяльнісно-важливих якостей. В зв'язку з цим до **критеріїв ефективності** методичних систем формування професійних умінь у майбутніх інженерів можна віднести критерії сформованості професійних умінь та критерії сформованості діяльнісно-важливих якостей [7].

Критерієм сформованості професійних умінь можна вважати такий показник, як коефіцієнт засвоєння навчального матеріалу K_α [8], який визначався за такою формулою [17]:

$$K_\alpha = \frac{a}{p},$$

де a – кількість правильно виконаних дій або завдань;
 p – загальна кількість дій або завдань.

Наступним показником, який теж відноситься до критерію сформованості професійних умінь, було визначено час розв'язання задачі, зокрема, його відносне значення (t^*), яке визначається за формулою:

$$t^* = \frac{t_{\text{студ}}}{t_{\text{фах}}},$$

де $t_{\text{студ}}$ – час розв'язання задачі студентом;
 $t_{\text{фах}}$ – час розв'язання задачі фахівцем - викладачем.

Останнім показником було визначено показник креативності. Він характеризує швидкість та гнучкість мислення студента і визначається кількістю запропонованих студентом варіантів розв'язання творчої задачі.

Відносний показник креативності розраховується за наступною формулою для відносних величин:

$$K_{кр}^* = \frac{K_{студ}}{K_{фах}}$$

де $K_{студ}$ – кількість варіантів розв’язання творчої задачі, що запропоновано студентом;
 $K_{фах}$ – кількість варіантів розв’язання творчої задачі, що запропонував фахівець – викладач.

Критерії сформованості діяльнісно-важливих якостей складають суб’єктивні показники оцінки студентами методичних систем формування професійних умінь.

Згідно зі структурою навчально-пізнавальної діяльності Б.Ф. Ломова [9], В.Д. Шадрікова [10] та В.А. Козакова [11] ці показники об’єднано у три групи. Першу групу складають показники впливу методичних систем на формування цілей та мотивів навчальної діяльності.

До другої групи увійшли показники, що визначають ступінь відображення в методичних системах змісту навчання та структури навчально-пізнавальної діяльності студентів.

Третю групу утворюють показники, що характеризують розвивально-виховний ефект методичних систем (рис.).

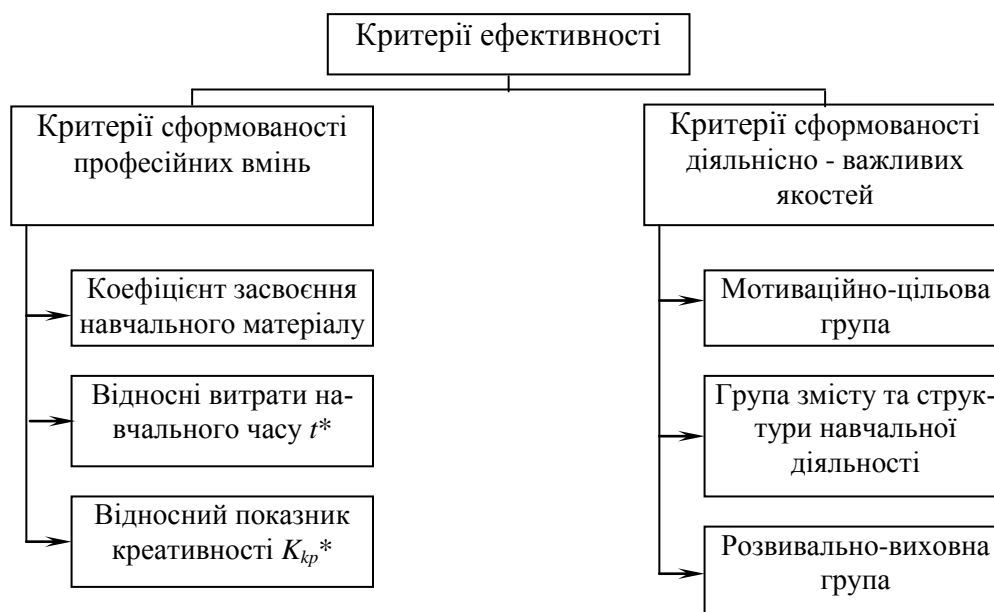


Рис. Критерії ефективності методичних систем формування професійних умінь із загальної хімічної технології

Педагогічний експеримент проводився у два етапи. Першим етапом педагогічного експерименту був констатувальний експеримент. **Завданням** констатувального експерименту було експериментальне визначення ефективності традиційної методичної

системи задачного формування у студентів професійних умінь із загальної хімічної технології на основі описів послідовностей дій з розв'язання задач.

Характерною ознакою більшості традиційних методичних систем задачного навчання студентів хімії та загальної хімічної технології [12, 13, 14, 15, 16] є досить повне врахування предметно-професійного та інформаційно-математичного складників задач. В значно меншій мірі враховується в цих системах психолого-дидактичний складник. Особливо це стосується проблеми розроблення засобів задачного формування у студентів професійних умінь із загальної хімічної технології. Основу більшості методичних систем задачного формування у студентів професійних умінь із загальної хімічної технології складають описи послідовностей дій з розв'язання задач.

Незалежними змінними дослідження в констатувальному експерименті були зміст, методи, засоби, форми та технологія традиційної методичної системи. **Залежними змінними** – визначені критерії та показники.

Умови проведення – реальний педагогічний процес професійної підготовки майбутніх інженерів-технологів.

Методика проведення експериментального дослідження була підпорядкована вимогам не порушувати чинний педагогічний процес підготовки майбутніх інженерів-технологів. Після засвоєння кожної теми проводилась перевірка успішності засвоєння навчальної інформації і визначались значення показників рівня сформованості професійних умінь.

Результати констатувального експерименту показали недостатній рівень ефективності традиційних методичних систем формування у студентів професійних умінь із загальної хімічної технології.

Другим етапом педагогічного експерименту є формувальний експеримент. **Метою** формувального експерименту є перевірка гіпотези дослідження, яка полягає у припущенні того, що ефективність методичної системи формування професійних умінь у майбутніх інженерів із загальної хімічної технології на основі засобів задачного навчання підвищиться, якщо розроблення цілей, змісту, методів, засобів, форм та технології навчання здійснювати за умови комплексного врахування предметно-професійного, інформаційно-математичного та психолого-дидактичного складників професійних умінь.

Завданнями формувального експерименту були:

– розроблення комплексних дидактичних моделей і технології задачного формування професійних умінь у майбутніх інженерів відповідно до визначених теоретичних положень;

– впровадження в навчальний процес професійної підготовки майбутніх інженерів методичної системи формування у студентів професійних умінь із загальної хімічної технології засобами задачного навчання - комплексних дидактичних моделей і визначення її ефективності.

Незалежними змінними у формувальному експерименті були:

– для контрольних груп: зміст, методи, засоби, форми та технологія традиційної методичної системи;

– для експериментальних груп: зміст, методи, засоби, форми та технологія методичної системи на основі комплексних моделей.

Умови проведення – реальний педагогічний процес професійної підготовки майбутніх інженерів-технологів.

Після закінчення формувального експерименту були проведені порівняльні дослідження результатів навчання студентів в контрольних та експериментальних групах.

Методика проведення експериментального дослідження у формувальному експерименті в контрольних та експериментальних групах визначалась методиками формування професійних умінь.

План проведення експериментальних досліджень передбачає розв'язання однакових для експериментальних і контрольних груп послідовностей та обсягів навчальних задач. Основу формування у студентів професійних умінь з розв'язання задач в контрольних групах склали традиційні послідовності дій, в експериментальних – комплексні моделі.

В контрольних та експериментальних групах перевірка успішності формування професійних умінь здійснювалась на кожному дидактичному ступені, де визначались показники рівня сформованості професійних умінь, а також рівень впливу методичних систем на формування діяльнісно-важливих якостей.

Було визначено, що ефективність і результативність використання запропонованої методичної системи задачного формування у студентів професійних умінь на основі використання комплексних дидактичних моделей істотно вища у порівнянні з традиційними методичними системами.

Порівняння даних експериментальних і контрольних груп показало, що найкращі показники зростання спостерігаються в експериментальних групах.

Слід окремо відмітити суттєве покращення навчально-пізнавальної діяльності студентів при розв'язанні творчих професійно-орієнтованих задач в експериментальних групах. Результати бесід та опитувань студентів свідчать про їх схвальне ставлення до розроблених комплексних дидактичних моделей.

Якісний аналіз результатів експериментального дослідження показав суттєвий позитивний вплив запропонованої методичної системи на рівень формування у майбутніх інженерів професійних умінь із загальної хімічної технології, а також на рівень формування їх діяльнісно-важливих якостей.

Студенти в експериментальних групах були більш цілеспрямованими, активними, виявляли більший інтерес до навчально-пізнавальної діяльності, не тільки вільно відтворювали логічні послідовності, але й самостійно знаходили взаємозв'язки між елементами навчальної інформації. В процесі розв'язання достатньо складних професійно-орієнтованих задач вони більш свідомо і глибше розуміли сутність фізико-хімічних та технологічних процесів і більш оперативно та самостійно приймали аргументоване творче рішення при розв'язанні проблемних ситуацій.

Слід відзначити позитивний вплив розробленої методичної системи формування професійних умінь у майбутніх інженерів на створення в експериментальних групах обстановки творчої навчально-пізнавальної діяльності студентів, доброзичливості, урівноваженості та поваги в стосунках між учасниками навчального процесу.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Проведене дослідження підтвердило правильність висунутої гіпотези дослідження – розроблена методична система забезпечує більш високі результати формування професійних умінь із загальної хімічної технології у майбутніх інженерів.

Подальшого дослідження потребують такі складники проблеми: обґрунтування теоретичних і методичних засад комп'ютерних технологій формування професійних умінь на основі комплексних дидактичних моделей; наукове обґрунтування системи

дистанційного навчання майбутніх інженерів; створення систем формування професійних умінь з інших напрямів підготовки інженерів.

Література

1. Кэмпбелл Д. Модели экспериментов в социальной психологии и прикладных исследованиях. – Санкт-Петербург: Социально-психологический центр, 1996. – 391 с.
2. Образцов П.И. Методы и методология психолого-педагогического исследования. – СПб.: Питер, 2004. – 268 с.
3. Педагогічний експеримент / Євдокимов В.І., Агапова Т.П., Гавриш І.В. та ін. – Харків: “ОВС”, 2001. – 148 с.
4. Практикум по общей, экспериментальной и прикладной психологии / Под ред. А.А.Крылова, С.А. Маничева. – СПб: Питер, 2003. – 560 с.
5. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии. – СПб.: ООО “Речь”, 2001. – 350 с.
6. Экспериментальная психология: Практикум /Под ред. С.Д.Смирнова, Т.В.Корниловой. – М.: Аспект Пресс, 2002. – 383 с.
7. Манько В.М. Теоретичні та методичні основи ступеневого навчання майбутніх інженерів-механіків сільськогосподарського виробництва: Автореф. дисс.... докт.пед.наук: 13.00.04 / Тернопільській нац. пед.ун-т ім. В.Гнатюка. - Тернопіль, 2005. – 40 с.
8. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. – М.: Педагогика, 1989. – 192 с.
9. Ломов Б.Ф. Системность в психологии. – М.: Изд-во Московского психологического института, 2003. – 424 с.
10. Шадриков В.Д. Психология деятельности и способности человека. – М.: Логос, 1996. – 320 с.
11. Козаков В.А. Самостоятельная работа студентов и ее информационно-методическое обеспечение. – К.: Вища школа, 1990. – 248 с.
12. Байрамов В.М. Химическая кинетика и катализ. – М.: Академия, 2003. – 320 с.
13. Гуськова Л.Г. Задачи и упражнения по химии для техникумов. – М.: Высшая школа, 1983. – 214 с.
14. Ерохин Ю.М., Фролов В.Н. Сборник задач и упражнений по химии. – М.: Академия, 2003. – 304 с.
15. Методика розв’язання задач з хімії / Г.Г. Резникова, А.В. Борщевич, Л.В. Шевченко. – Дніпропетровськ: Дніпрокнига, 2004. – 143 с.
16. Попков В.А., Пузаков С.А., Филлипова А.А. Сборник задач и упражнений по общей химии. – М.: Высшая школа, 2004. – 255 с.
17. Лазарев М.І. Експериментальне визначення ефективності поліізоморфних дидактичних засобів представлення змісту інженерних дисциплін // Проблеми інженерно-педагогічної освіти: Зб.наук.пр. – Вип.№ 8. – 2004. - С.74 – 81.

Лазарева Т.А.

Методика проведення експериментального дослідження з технічних дисциплін

У статті визначені цілі, завдання, вимоги, методи та критерії ефективності експериментального дослідження на прикладі загальної хімічної технології. Виявлено, що

розроблена методична система навчання загальній хімічній технології майбутніх інженерів забезпечує більш високий рівень формування професійних умінь.

Лазарева Т.А.

Методика проведения экспериментального исследования в области технических дисциплин

В статье определены цели, задачи, требования, методы и критерии эффективности экспериментального исследования на примере общей химической технологии. Выявлено, что разработанная методическая система обучения общей химической технологии будущих инженеров обеспечивает более высокий уровень формирования профессиональных умений.

T. Lazareva

Experimental Research Technique in the Field of Technical Disciplines

Experimental research goals, objectives, demands, methods and criteria are defined in the article, general chemical technology as an example. It has been found that the developed methodological system of teaching future engineers to chemical technology provides for higher level of professional skills formation.

Стаття надійшла до редакції 02.12.2007 р.