

Експериментальна перевірка методичної системи навчання фізики у майбутніх учителів хімії і біології

В статті розглядається експериментальна перевірка методичної системи навчання фізики у майбутніх учителів хімії і біології. Описується планування і проведення педагогічного експерименту, обробка його результатів та визначається ефективність застосованої методики навчання фізики у студентів нефізичних спеціальностей педагогічних університетів.

Звертається увага на етапи проведення педагогічного експерименту, їх мету, хронологію, результати та говориться про можливі шляхи підвищення ефективності навчально-виховного процесу з фізики. Наголошується, що основним критерієм результативності методики навчання фізики у майбутніх учителів хімії і біології в навчальному процесі є різниця у результатах виконання поточного і підсумкового контролю студентами експериментальних і контрольних груп.

Ключові слова: педагогічний експеримент, майбутні учителі хімії і біології, фізика, методична система, етапи проведення експерименту, планування, аналіз.

Постановка проблеми. Особливості сучасної вищої освіти полягають у підвищенні рівня освітньої та фахової підготовки студентів, що призводить їх самостійно добувати і нагромаджувати знання, аналізувати їх та застосовувати на практиці. У цьому випадку необхідно вдосконалювати зміст та методику викладання навчальних дисциплін, які вивчають студенти у вищих навчальних закладах. Зокрема, нарізла необхідність перегляду змісту методичної підготовки з фізики у майбутніх учителів хімії і біології. Для підвищення результативності створеної методики необхідно володіти інформацією про реальні положення справ у практиці викладання фізики на нефізичних спеціальностях педагогічних університетів. При цьому необхідно отримати конкретні дані про навчання фізики у майбутніх учителів хімії і біології та про можливі шляхи підвищення

ефективності навчально-виховного процесу.

Аналіз останніх досліджень. Під час планування і проведення педагогічного експерименту, обробці його результатів і визначення ефективності застосованої методики навчання ми керувалися основними положеннями, вимогами і методикою організації та проведення педагогічного експерименту, а також обробки експериментальних даних, описаних в роботах [1-10].

Мета даної статті: теоретично обґрунтувати й експериментально перевірити методичну систему навчання фізики у майбутніх учителів хімії і біології.

Виклад основного матеріалу. Перевірка ефективності запропонованої методичної системи навчання фізики у майбутніх учителів хімії і біології проходила поетапно. Перший (констатувальний) етап (2002-2004 роки) включав: аналіз науково-методичної літератури, Інтернет ресурсів, програм, підручників, посібників, методичних рекомендацій для вищої школи; досвід викладання фізики у майбутніх учителів хімії і біології як далекого, так і ближнього зарубіжжя; досвід викладання фізики у майбутніх учителів хімії і біології в Україні як у класичних університетах, так і у педагогічних; вибір вищих педагогічних навчальних закладів; добір технічного і мультимедійного обладнання та використання його під час проведення занять (лекційних, практичних, лабораторних та самостійної роботи студентів); добір викладачів і контингенту студентів; бесіди з викладачами, студентами; аналіз даних із шкільного курсу фізики; аналіз даних ЗНО з фізики; розробки лекційних курсів; підбір завдань, задач та лабораторних робіт; спостереження; бесіди; анкетування.

Метою констатувального етапу педагогічного експерименту було з'ясування стану досліджуваної проблеми. Для проведення констатувального етапу експерименту було поставлено такі завдання:

- аналіз проблеми з вивчення фізики майбутніми учителями хімії і біології;
- виявити причини виникнення труднощів під час вивчення фізики студентами нефізичних спеціальностей;
- визначення форм, методів і засобів проведення занять з фізики з метою

ефективного вивчення фізики студентами нефізичних факультетів педагогічних університетів;

- визначення необхідності і потреби у вивченні фізики майбутніми учителями хімії і біології для вивчення дисциплін із спеціальності та в подальшій професійній діяльності.

Для оцінювання більш реальної ситуації щодо вивчення фізики майбутніми учителями хімії і біології було взято до уваги державна підсумкова атестація (ДПА) з фізики, шкільні результати з фізики, ЗНО, бесіди, опитування та проведено анкетування, фізичний диктант і тестування. За допомогою анкетування ми виявляли мотивацію студентів до вивчення фізики. Фізичний диктант і тестування проводили з метою оцінки об'єму знань з шкільного курсу фізики. Перед початком анкетування, фізичного диктанту та тестування поділу на контрольні та експериментальні групи не відбувалося. Але анкетування, фізичний диктант та тестування проводилося окремо за напрямом підготовки 6.040101 «Хімія»* і напрямом підготовки 6.040102 «Біологія»*.

Перед початком проведення анкети студентам повідомлено про те, що вони повинні до цієї справи віднестися добросовісно, так як від їхніх відповідей буде залежати правильність наступних висновків. Також на основі їхніх відповідей буде розроблятися методична система навчання фізики для майбутніх учителів хімії і біології. Думка кожного окремого студента оголошуватися не буде. Тому відповідати потрібно без порад та підказок товариша і дати відповіді на всі запитання анкети.

Результати анкетування для студентів напряму підготовки 6.040101 «Хімія»* показують, що зацікавленість до вивчення дисципліни «Фізика» проявляє приблизно 47,6%, тобто майже половина студентів має позитивну мотивацію до вивчення фізики. Анкетування студентів напряму підготовки 6.040102 «Біологія»* показало, що приблизно п'ята частина студентів (19,4%) мають позитивну мотивацію до вивчення фізики. Це пояснюється тим, що більшість абітурієнтів, які вступали на спеціальність «Хімія» були ознайомлені з тим, що їм у ВНЗ

доведеться вивчати дисципліну «Фізика» і спеціальні дисципліни для яких фізика є базовою дисципліною. Абітурієнти, які вступали на спеціальність «Біологія», в основному вважали, що їм дисципліна «Фізика» при вивченні спеціальних дисциплін буде у ВНЗ непотрібна. Тобто, більшість студентів не бачать зв'язку між дисципліною «Фізика» і дисциплінами спеціального циклу та подальшою фаховою діяльністю.

В цілому відповіді на запитання анкети були об'єктивні і відповідають стану вивчення фізики майбутніми учителями хімії і біології на даний момент. До цього часу студенти до вивчення фізики ставилися байдуже, тому і виявилася невисока мотивація до вивчення дисципліна «Фізика» у педагогічному університеті.

Фізичний диктант та тестування проводилося для двох спеціальностей окремо і перед початком занять з фізики. За допомогою фізичного диктанту та тестування розв'язувалися питання щодо досягнення кінцевого результату навчання фізики в школі. Запитання у фізичному диктанті та тестах були підібрані з усіх розділів курсу загальної фізики.

Під час фізичного диктанту студенти письмо відразу давали відповідь на поставлене викладачем запитання. Час для відповіді на поставлене запитання у всіх студентів однаковий. За проведенням фізичного диктанту були виявлені такі результати (отримали позитивні оцінки): студенти напряму підготовки 6.040101 «Хімія»* приблизно 45%; студенти напряму підготовки 6.040102 «Біологія»* приблизно 39,8%.

Результати тестування виявилися наступними (отримали позитивні оцінки): студенти напряму підготовки 6.040101 «Хімія»* приблизно 48%; студенти напряму підготовки 6.040102 «Біологія»* приблизно 42%. Як бачимо, що між проведенням фізичного диктанту і тестування є невеликі розбіжності в обох спеціальностях. Це пов'язано з тим, що фізичний диктант писався під диктування викладача, питання задавалися підряд, була обмеженість у часі при відповіді на кожне питання. Щодо тестового підходу, то студент міг вибирати питання на які він знає відповідь, а потім повернутися до тих питань, які у нього викликали складність. Якщо на деякі

питання були дані швидкі відповіді, то на наступні у нього залишалося більше часу на роздуми. Але як показали результати фізичного диктанту та тестування, що для обох спеціальностей недостатній рівень шкільної підготовки з фізики.

В ході проведення даного етапу експерименту було виявлено: ступінь зацікавленості та критерії, які спрямовують студентів до вивчення фізики; причини труднощів під час вивчення фізики; основні форми, методи і засоби, визначено їх основний зміст, який спрямований на ефективне вивчення фізики студентами нефізичних спеціальностей педагогічних університетів; ступінь потреби фізичних знань та необхідності їх для вивчення дисциплін із спеціальності та в подальшій професійній діяльності.

Виходячи з аналізу отриманих результатів на початковому етапі педагогічного експерименту, можна стверджувати про те, що існують проблеми і недоліки в існуючій системі підготовки майбутніх учителів хімії і біології з фізики. Таким чином, за результатами констатуючого етапу педагогічного експерименту можна зробити висновки про актуальність теми дослідження і здійснити планування наступного етапу (пошукового) педагогічного експерименту.

На другому етапі (пошуковому) (2005-2008 роки) проводилася розробка методичного апарату і проходив пошук ефективних засобів, методів та організаційних форм навчання у вибраних групах. Практичний аспект цього етапу включав експериментальну перевірку розробленої методики, її аналіз і складання методичного забезпечення.

Метою пошукового етапу педагогічного експерименту є розробка, апробація і корегування методичної системи навчання фізики майбутніх учителів хімії і біології.

Основними завданнями пошукового етапу педагогічного експерименту були:

- розробка методичної системи навчання фізики і комплексне її використання на заняттях у майбутніх учителів хімії і біології в педагогічному університеті;
- розробка моделі навчання фізики студентів природничих факультетів (інститутів) педагогічних університетів;

- встановити способи підвищення ефективності навчання фізики майбутніх учителів хімії і біології;

- розробка методики діагностики навчальної діяльності студентів нефізичних спеціальностей.

Результати пошукового етапу експерименту дозволили скоректувати структуру, зміст навчальних занять (лекційні, практичні, лабораторні). Були розроблені навчальні програми. Відповідно до навчальних програм для даних спеціальностей були розроблені робочі програми навчальної дисципліни «Фізика», згідно яких проводилися навчальні заняття. Конструювались і формулювались теми лекційних і практичних занять, підбиралися лабораторні роботи, які були близькі за змістом для спеціальностей напрямів підготовки 6.040101 «Хімія»* та 6.040102 «Біологія»*.

З метою реалізації ідеї можливості навчання фізики майбутніх учителів хімії і біології нами розроблялися навчальні програми, навчальні посібники, методичні рекомендації, педагогічні програмні розробки (ППР). В зв'язку з цим є досить суттєвим питання, яким чином подавати навчальний матеріал у запропонованих дидактичних засобах (традиційні, електронні) і який вплив вони мають на розвиток студента.

В розроблених нами дидактичних засобах навчальний матеріал розміщено таким чином, що він в цілому сприяє реалізації таких функцій:

- формування вмінь самостійного добору навчального матеріалу;
- формування готовності до критичного аналізу досвіду і навчального матеріалу і формування вмінь робити висновки;
- формування вмінь інтеграції різних знань, виходячи із творчої проблеми або проблеми, яка має політехнічне чи практичне значення;
- формування індивідуального стилю навчальної діяльності в кожного студента і спілкування при колективних формах навчальної діяльності;
- більш глибоке оволодіння спеціальною термінологією.

Ефективність навчальних дидактичних засобів визначилась на основі

експертних оцінок методистів, викладачів, які працюють із студентами нефізичних спеціальностей педагогічних університетів та попередніх результатів проведеного педагогічного експерименту. На конкретний навчальний посібник, методичну розробку, електронний засіб та для кожної спеціальності («Хімія*», «Біологія*») була розроблена анкета, на яку викладачі давали відповіді. В основному оцінка запропонованих матеріалів була позитивною. До деяких були зроблені незначні зауваження і побажання. Врахувавши їх ми відповідно оновили навчальну програму, доповнивши її деякими важливими темами, які необхідні для студентів спеціальності «Хімія» і «Біологія»; зробили перевидання навчальних посібників, зокрема «Фізика» для біологічних спеціальностей; видали посібник для самостійної роботи студентів «Основні положення фізики», для лабораторних занять та для наукових досліджень у галузі «Природознавство» «Фізика і фізичні методи дослідження»; внесли корективи для педагогічних програмних засобів; розробили електронний засіб навчання «Фізика».

В основному з проведенням експертної оцінки викладачами і методистами, можна сказати, що основна ідея побудови методичної системи навчання фізики майбутніми учителями хімії і біології реалізована. Отримана схвальна позитивна оцінка щодо її впровадження у навчальний процес.

За результатами пошукового етапу педагогічного експерименту можна зробити наступні висновки:

- створена методична система навчання фізики і комплексне її використання на заняттях у майбутніх учителів хімії і біології в педагогічному університеті;
- розроблена модель навчання фізики студентів природничих факультетів (інститутів) педагогічних університетів;
- встановлено, що важливим способом підвищення ефективності навчання фізики у майбутніх учителів хімії і біології є використання в змісті дисципліни «Фізика» матеріалу міждисциплінарного, прикладного та практичного (професійно-спрямованого) характеру.
- розроблена методика діагностики навчальної діяльності студентів

нефізичних спеціальностей під час вивчення фізики.

Третій (формувальний) етап - навчаючий експеримент (2009 – 2015 роки), в процесі якого проходила експериментальна перевірка методики навчання фізики у майбутніх учителів хімії і біології та проводився аналіз отриманих результатів.

Метою проведення формувального етапу педагогічного експерименту є перевірка гіпотези нашого дослідження.

В ході формувального етапу педагогічного експерименту були поставлені наступні завдання:

- уточнення і корегування методичної системи навчання фізики у майбутніх учителів хімії і біології;
- визначення впливу розробленої методичної системи на ефективність вивчення фізики студентами нефізичних спеціальностей педагогічних університетів;
- оцінка зміни рівня мотивації до вивчення фізики майбутніми учителями хімії і біології;
- практичне впровадження методичної системи.

Дослідження проводились у формі експериментальних занять. Для успішної організації навчального процесу з фізики у майбутніх учителів хімії і біології - заняття проводилися за розкладом згідно навчального плану та навчальних програм для відповідних спеціальностей. В результаті аналізу навчального плану і програм з фізики були охоплені теми для спеціальності напряму підготовки 6.040101 «Хімія»* та для спеціальності напряму підготовки 6.040102 «Біологія»*. Деякі з тем потребують значну кількість уявних експериментів.

З викладачами проводились попередні бесіди, консультації з питань проведення занять у майбутніх учителів хімії і біології. З метою експериментальної роботи разом з викладачами були узгоджені конспекти лекцій, підібрані відповідні практичні завдання та лабораторні роботи.

В ході експерименту здійснювались педагогічні спостереження, поточний (фізичні диктанти, самостійні і контрольні роботи, колоквіуми), підсумковий

контроль (заліки, екзамени) в експериментальних і контрольних групах для перевірки ефективності навчання фізики.

Основним критерієм результативності методики навчання фізики у майбутніх учителів хімії і біології в навчальному процесі ми вважали різницю в результатах виконання поточного і підсумкового контролю студентів експериментальних і контрольних груп.

Для поточного контролю засвоєння студентами навчального матеріалу спеціальності «Хімія» були розроблені фізичні диктанти, самостійні і контрольні роботи та колоквіуми, спеціальності «Біологія» - фізичні диктанти та колоквіуми, які проводились відповідно після вивчення кожного експериментального розділу.

Для отримання рівня сформованості мотивації студентів до вивчення фізики в експериментальних і контрольних підгрупах було проведено анкетування; щоб виявити рівень успішності: проводилися контрольні зрізи у вигляді тестів (перед початком вивчення курсу фізики і після його завершення); порівнювалися результати заліків та екзаменів для контрольних і експериментальних груп. Перевірка запропонованої методики здійснювалася на основі розрахунку t -критерію Стюдента, критерію χ^2 та коефіцієнту ефективності K_{ef} .

З проведеного етапу дослідження можна сформулювати такі висновки:

- уточнена і скорегована методична система навчання фізики у майбутніх учителів хімії і біології;
- визначений вплив розробленої методичної системи на ефективність вивчення фізики студентами нефізичних спеціальностей педагогічних університетів. Тобто реалізація даної методичної системи підвищує ефективність навчально-пізнавального процесу з фізики у майбутніх учителів хімії і біології;
- зроблена оцінка зміни рівня мотивації до вивчення фізики майбутніми учителями хімії і біології у педагогічних університетах;
- здійснене практичне впровадження методичної системи в навчальний процес для майбутніх учителів хімії і біології педагогічних університетів, а саме: розроблені курси лекційних, практичних, лабораторних занять; завдання для

самостійної роботи; розроблені посібники для лекційних, практичних, лабораторних та самостійної робіт.

Висновки: Отже, всі показники експерименту, проведеного під час навчального процесу, підтверджують позитивний якісний вплив застосування запропонованої методичної системи. В ході експерименту підтвердилась гіпотеза нашого дослідження.

Список використаних джерел:

1. Введение в научное исследование по педагогике: Учеб. Пособие для студентов пед. ин-тов / Ю.К. Бабанский, В.И. Журавлев, В.К. Розов и др.: Под ред. В.И. Журавлева. - М.: Просвещение, 1988. – 239 с.
2. Гласс Дж. Статистические методы в педагогике и психологии / Дж. Гласс, Дж. Стэнли; Перевод с англ. Л.И. Хаирусовой: Общая ред. Ю.П. Адлера. - М.: Прогресс, 1976. - 495 с.
3. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика / В.Е. Гмурман. - М.: Высшая школа, 2003. – 480 с.
4. Гончаренко С.У. Педагогічні дослідження: Методологічні поради молодим науковцям / С.У. Гончаренко. – Київ-Вінниця: ДОВ «Вінниця», 2008. – 278 с.
5. Грабарь М.И. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы / М.И Грабарь, К.А. Краснянская. - М.: Педагогика, 1977. – 136 с.
6. Ительсон Л.Б. Математические и кибернетические методы в педагогике /Л.Б. Ительсон. - М.: Просвещение, 1964. – 247 с.
7. Мархель И.И. Комплексный подход к использованию технических средств обучения: Учеб.-метод. пособие / И.И. Мархель, Ю.О. Овакимян. – М.: Высш. шк., 1987. -175 с.
8. Михеев В.И. Моделирование и методы теории измерений в педагогике: Научн.-метод. Пособие для педагогов-исследователей, математиков, аспирантов и науч. работников, занимающихся вопросами методики пед. исследований / В.И. Михеев. - М.: Высшая школа, 1987. – 200 с.
9. Организация комплексных научных исследований в системе профессионального технического образования / Под ред. А.П. Беляевой. - М.: Высш. шк., 1983. – 248 с.
10. Проблемы методологии, педагогики и методики исследований: / Под ред. докт. пед. наук М.А. Данилова и докт. пед. наук М.И. Болдарева. - М.: Педагогика, 1971. – 352 с.

А.Н. Сильвейстр

Винницкий государственный педагогический университет имени Михаила Коцюбинского
Экспериментальная проверка методической системы обучения физики в будущих учителей химии и биологии

Аннотация: В статье рассматривается экспериментальная проверка методической системы обучения физике в будущих учителей химии и биологии. Описывается планирование и проведение педагогического эксперимента, обработка его результатов и определяется эффективность примененной методики обучения физике студентов нефизических специальностей педагогических университетов.

Обращается внимание на этапы проведения педагогического эксперимента, их цель, хронологию, результаты и говорится о возможных путях повышения эффективности учебно-воспитательного процесса по физике. Отмечается, что основным критерием результативности

методики обучения физике у будущих учителей химии и биологии в учебном процессе есть разница в результатах выполнения текущего и итогового контроля студентами экспериментальных и контрольных групп.

Ключевые слова: педагогический эксперимент, будущие учителя химии и биологии, физика, методическая система, этапы проведения эксперимента, планирование, анализ.

A.M. Silveistr

Vinnitsa Myhaylo Kotsiubynskyi State Pedagogical University

Experimental verification of methodical system of teaching physics in the future teacher of chemistry and biology

Annotation: In the article the experimental verification of methodical system of training future teachers of physics in chemistry and biology. Describes planning and pedagogical experiment, processing the results and measure the effectiveness of methods applied in teaching physics students nonphysical specialties pedagogical universities.

Attention is drawn to the stage of pedagogical experiment, their purpose, timeline, results and talk about possible ways to improve the educational process in physics. It is noted that the main criterion effectiveness of methods of teaching physics at the future teachers of chemistry and biology in the classroom is a difference in the results of the current and final control students experimental and control groups.

Key words: pedagogical experiment, future teachers of chemistry and biology, physics, methodical system, stages of the experiment, planning and analysis.

A.M. Sil'vejstr

Vinnyc'kyj derzhavnyj pedahohichnyj universytet imeni Myxajla Kocyubyns'koho

METODYKA PROVEDENNYA PEDAHOHICHNOHO EKSPERYMENTU U MAJBUTNIX UCHYTELIV XIMIJI I BIOLOHIJI PID CHAS VYVCHENNYA FIZYKY

Spysok vykorystanyx dzherel:

1. Vvedenye v nauchnoe yssledovanye po pedahohyke: Ucheb. Posobyе dlya studentov ped. yntov / Yu.K. Babanskyj, V.Y. Zhuravlev, V.K. Rozov y dr.: Pod red. V.Y. Zhuravleva. - M.: Prosveshhenye, 1988. – 239 s.
2. Hlass Dzh. Statystycheskye metody v pedahohyke y psyxolohyy / Dzh. Hlass, Dzh. Stenly; Perevod s anhl. L.Y. Xayrusovoj; Obshhaya red. Yu.P. Adlera. - M.: Prohress, 1976. - 495 s.
3. Hmurman V.E. Teoryya veroyatnostej y matematycheskaya statystyka / V.E. Hmurman. - M.: Vysshaya shkola, 2003. – 480 s.
4. Honcharenko S.U. Pedahohichni doslidzhennya: Metodolohichni porady molodym naukovcyam / S.U. Honcharenko. – Kyiv-Vinnycya: DOV «Vinnycya», 2008. – 278 s.
5. Hrabar' M.Y. Prymynenye matematycheskoj statystyky v pedahohycheskyx yssledovannyax. Neparametrycheskye metody / M.Y. Hrabar', K.A. Krasnyanskaya. - M.: Pedahohyka, 1977. – 136 s.
6. Ytel'son L.B. Matematycheskye y kybernetycheskye metody v pedahohyke /L.B. Ytel'son. - M.: Prosveshhenye, 1964. – 247 s.
7. Marxel' Y.Y. Kompleksnyj podxod k yspol'zovanyyu texnycheskyx sredstv obuchenyya: Ucheb.-metod. posobyе / Y.Y. Marxel', Yu.O. Ovakymyan. – M.: Vyssh. shk., 1987. -175 s.
8. Myxeev V.Y. Modelyrovanye y metody teoryy yzmerenyj v pedahohyke: Nauchn.-metod. Posobyе dlya pedahohov-yssledovatelej, matematykov, aspyrantov y nauch. rabotnykov, zanymayushhyxsya voprosamy metodyky ped. yssledovanyj / V.Y. Myxeev. - M.: Vysshaya shkola, 1987. – 200 s.
9. Orhanyzacyya kompleksnyx nauchnyx yssledovanyj v systeme proffessional'noho texnycheskoho obrazovanyya / Pod red. A.P. Belyaevoj. - M.: Vyssh. shk., 1983. – 248 s.
10. Problemy metodolohyy, pedahohyky y metodyky yssledovanyj: / Pod red. dokt. ped. nauk M.A. Danylova y dokt. ped. nauk M.Y. Boldareva. - M.: Pedahohyka, 1971. – 352 s.

Відомості про автора:

Сільвейстр Анатолій Миколайович – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики та методики навчання фізики, астрономії Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

Домашня адреса: 21001, м. Вінниця, вул. О. Довженка, буд. 35, кв. 805.

E-mail: silveystram@gmail.com

Контактні телефони: 097 690 25 50, (0432) 61 86 02.

Нова пошта: м. Вінниця, проспект Коцюбинського, 32, Відділення №9.

Silveystr Anatoly Mykolayovich - candidate of pedagogical sciences, associate professor, associate professor of physics and methods of teaching physics, astronomy Vinnytsia State Pedagogical University of the name of M. Kotsiubynskyi.

Home address: 21001, Vinnitsa, street, O. . Dovzhenko, 35, apt. 805.

E-mail: silveystram@gmail.com

Contact telephone: 097 690 25 50, (0432) 61 86 02.

Nova Poshta: Vinnitsa, prospect Kotsubinskogo, 32, Department №9.