

# ПЕДАГОГИКА

## МЕТОДИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ К ПРОВЕДЕНИЮ ВСЕХ ВИДОВ ШКОЛЬНОГО ХИМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

**Аничкина Елена Васильевна**

Житомирский государственный университет имени Ивана Франка  
ассистент кафедры химии

**Романишина Людмила Михайловна, доктор педагогических наук, профессор  
кафедры химии Житомирского государственного университета имени  
Ивана Франка**

**Ключевые слова:** будущие учителя; экспериментальные умения; экспериментально-методические умения; эффективность обучения; методическая модель; компоненты подготовки.

**Keywords:** experimental skills; experimentally-methodological skills; efficiency of learning; a methodological model; components of training.

**Аннотация:** В статье рассмотрены возможные пути усовершенствования методической подготовки студентов использовать все виды школьного химического эксперимента в средней школе. Представлены основные этапы экспериментально-методической подготовки будущего учителя химии в высшей школе и содержание каждого из них. Приведены результаты внедрения предложенной модели в практику обучения студентов – будущих учителей химии.

**Abstract:** Possible ways of the improvement of students' training for conducting all kinds of the secondary school chemical experiment are taken into consideration in this article. Main stages of the experimentally-methodological training of the future teacher of chemistry in high school and their contents are also presented. Above mentioned results of the suggested model are implemented into students' practice-future teachers of chemistry.

**УДК 378 .147**

**Введение.** Система организации обучающего процесса, в современной высшей школе, максимально большое внимание уделяет самостоятельной работе студентов, получению знаний и формированию умений путем индивидуализации обучения. Преобладание самостоятельной работы над аудиторной, проводимой в лаборатории, должно учитывать специфику изучаемой науки.

Так, например, методика обучения химии, хоть и является педагогической наукой, использует, для достижения поставленных целей, школьный химический эксперимент как одну из основных форм обучения химии в школе. Обучить студентов проводить и объяснять химический эксперимент в школе, без его реализации на практике в высшей школе, невозможно. Будущий учитель химии, поставленный в несовершенные условия современной школы, должен уметь найти способы использования на уроках всех видов школьного химического эксперимента. Это

составляет большую часть профессиональной подготовки студента, поскольку, химический эксперимент – основной метод обучения учеников химии в средней школе. Поэтому, самостоятельно подготовится, за пределами химической лаборатории, к будущей профессиональной работе, студент – будущий учитель химии, не может.

Соответственно, необходимо использовать существующие возможности всех обучающих дисциплин в высшей школе, чтобы максимально интенсифицировать подготовку будущего учителя химии, обеспечить его возможностью получить необходимые экспериментально-методические знания и умения.

**Актуальность.** Таким образом, молодой учитель химии должен обладать не только тремя основными группами умений: экспериментальными, общими и методическими, но и максимально свободно и активно использовать их в своей профессиональной деятельности. Все группы экспериментально-методических умений учителя химии должны не только сформироваться, но и максимально развиваться и усовершенствоваться в стенах высшей школы. Все профессиональные умения должны помочь молодому учителю химии не только научиться выполнять химический эксперимент традиционным способом, а обеспечить использование нетрадиционных подходов, способов и средств обучения для реализации поставленной цели, дать возможность взаимозаменять химический эксперимент в целом или отдельные его компоненты.

И, поскольку, реализация эксперимента на уроке имеет исключительное значение, учитель, как носитель экспериментальных знаний, умений и навыков сам должен обладать безупречно сформированными умениями по технике проведения экспериментов, а также мобильными и глубокими методическими умениями объяснять химические опыты ученикам.

**Цель статьи.** Представить методическую модель подготовки студентов к проведению всех видов школьного химического эксперимента, основанную на междисциплинарном подходе. Предложить способы решения проблем экспериментально-методической подготовки студентов в высшей школе, определенных путем анализа наблюдений и опросов молодых учителей химии (опыт работы до пяти лет) во время использования в обучении всех видов школьного химического эксперимента.

**Задачи статьи:** Для реализации цели, были определены основные экспериментально-методические проблемы, возникающие у молодых учителей химии, которые начинают профессиональную педагогическую деятельность в школе, поскольку решение этих проблем и будет положено в основу модели. Используя предложенную модель, мы должны на практике доказать эффективность использования такой системы подготовки в обучающем процессе.

**Материалы и методы исследования.** Для решения поставленных задач мы использовали методы педагогического эксперимента (констатирующий и формирующий эксперимент), анкетирование (опрос) и наблюдение за молодыми учителями и студентами, методы статистической обработки результатов, анализ и сравнение полученных величин.

**Основное содержание статьи.** Проанализировав работы методистов работавших над усовершенствованием экспериментально-методической подготовки студентов в высшей школе, И.Л. Дрижун [5], С.А. Балезина [7], Вивюрского В.Я. [2], Абдуллиной О.А. [1], и требования предъявляемые государством к уровню подготовки будущих учителей [9], мы выделили круг химических знаний, умений и навыков, которые должны быть сформированы у молодого учителя химии, для обеспечения полноценной профессиональной пригодности.

Общехимическая и общеэкспериментальная подготовка учителя должна обеспечить овладение такими знаниями и умениями:

1. Знание основ химических наук для обеспечения понимания и объяснения механизма прохождения реакции.

2. Знание и умение подбирать и использовать химическую посуду и оборудование в соответствии с целью и типом опыта, который будет проводиться.

3. Владение основными операциями химического эксперимента и умение их целесообразно использовать.

4. Умение практически реализовывать химический эксперимент в соответствии с требованиями и правилами техники безопасности (владение техникой проведения химического эксперимента).

5. Умение наблюдать и записывать ход и результат эксперимента.

6. Умение объяснять полученные результаты используя знания основ химических наук.

Для обеспечения методической подготовки к проведению химического эксперимента, учителю следует овладеть следующими умениями, которые мы определили, учитывая опыт И.С. Войтович, Ю.М. Галатюк [3, с. 77]:

1. Самостоятельное формулирование цели опыта.

2. Формулировка и обоснование гипотезы, лежащей в основе эксперимента.

3. Выявление условий, необходимых для постановки опыта.

4. Проектирование эксперимента.

5. Отбор необходимых приборов и материалов.

6. Составление экспериментальной установки и создание необходимых условий для выполнения опыта.

7. Проведение наблюдений.

8. Фиксация результатов измерений и наблюдений.

9. Анализ результатов и формулирование выводов.

Итак, подготовка учителя к проведению всех видов школьного эксперимента длительный, многогранный, сложный процесс. И, мы, выделили три основных компонента подготовки будущих учителей, которые положили в основу разрабатываемой модели:

- Понимание роли использования эксперимента на уроке, как основного метода изучения химии в школе. Понимание необходимости формирования экспериментально-методических умений будущего учителя химии (мотивационный компонент).

- Знание теоретических основ химических наук, объясняющих проведение школьного химического эксперимента. Свободное владение знаниями и умениями техники (знание операций химического эксперимента и умение проводить все школьные химические опыты) и, особенно, методики проведения школьного химического эксперимента (знаниевый компонент).

- Знание перечня необходимых учащимся экспериментальных умений и навыков, а также готовность и умение их формировать разнообразными способами. Готовность и умение использовать химический эксперимент на уроке (деятельностный компонент).

Для определения основных экспериментально-методических проблем молодых учителей мы использовали анкетирование и наблюдение за молодыми учителями и студентами всех курсов обучения.

Проанализировав полученные результаты анкетирования и наблюдения за молодыми учителями по использованию химического эксперимента на уроках в школе, мы пришли к выводу: большинство молодых учителей химии не проводит эксперимент на уроках химии (51,8%). Они мотивируют это недостаточной материальной базой школы (43,88%), неуверенностью в полученном результате (38,13%), нехваткой времени на уроке (17,99%). По нашему же мнению, анализируя результаты наблюдения, основной причиной невыполнения эксперимента на уроке молодыми учителями химии служит опасение и неуверенность в ходе и результате химического эксперимента на уроке, ощущение себя не готовыми, ни технически, ни методически к его реализации.

Кроме этого, мы получили результаты, которые свидетельствуют о недостаточной технической подготовленности молодых учителей проводить эксперимент (35,25%), недостаточной методической подготовленности молодых учителей проводить эксперимент (46,04%).

Таким образом, можно констатировать, что молодые учителя не чувствуют себя уверенными и готовыми проводить все виды школьного химического эксперимента, поскольку больше внимания уделяют удачному проведению опыта (51,26%), эффекту реакции, которая происходит (37,28%) и объясняют опыт самым простым способом (комментируют каждое свое действие), не используя элементы проблемного обучения (40,34%). Не обговаривают результат проведенного опыта 16,81% респондентов и хотели бы полностью отказаться от натурального (реального) химического эксперимента и демонстрировать только мультимедийные опыты 84,88% молодых учителей.

Для решения возникших проблем мы создали экспериментальную модель подготовки будущих учителей к реализации всех видов школьного химического эксперимента в высшей школе. Наша модель состоит из четырех этапов.

Начальный этап - *накопительный* - длится 1-4 семестры обучения. Основной задачей данного этапа является формирование у студентов теоретических знаний и практических умений по основным химическим, психолого-педагогическим дисциплинам и безопасности жизнедеятельности, а также накопление опыта наблюдения за проведением лекционных и лабораторных опытов преподавателями.

В ходе этого этапа изучаются такие химические дисциплины: общая, неорганическая, аналитическая, физическая, коллоидная, органическая химия; психолого-педагогические дисциплины: общая, возрастная и педагогическая психология, дидактика, история педагогики, теория и методика воспитательной работы и учебная дисциплина профессиональной и практической подготовки учителей химии «Безопасность жизнедеятельности».

Обогащение учебного материала дополнительными дисциплинами на данном этапе не нужно, поскольку приведет к перегрузке студентов и распылению внимания.

Последовательность изучения дисциплин в высшей школе и этапы формирования экспериментально-методических умений студентов могут быть изображены в виде схемы (рис.1.).



**Рис.1. Последовательность изучения дисциплин в высшей школе и этапы формирования экспериментально-методических умений студентов проводить все виды школьного химического эксперимента**

На этом этапе происходит формирование общих умений на лабораторном уровне. Поскольку, наблюдая или проводя опыт самостоятельно, на лабораторном

занятии по химии, студенты определяют для каждого проведенного лабораторного опыта основные характеристики (план-характеристика опыта):

- цель выполнения данного опыта (какие свойства или процессы иллюстрируются данным опытом),
- выдвигают гипотезу (каким путем можно проиллюстрировать данное свойство или процесс),
- определяют условия необходимые для проверки гипотезы и достижения цели (определяют условия протекания химических реакций и признаки их прохождения),
- учатся самостоятельно разрабатывать технику проведения конкретного опыта (сопоставлять описанные в учебнике действия и собственные движения и действия во время выполнения реального опыта на лабораторном занятии, определять примерную продолжительность опыта, внешний эффект реакции, которая будет происходить),
- работать с дополнительной и справочной литературой (проведение одного опыта различными способами),
- организовать наблюдение (определять свойства исходных веществ и продуктов реакции),
- устанавливать причинно-следственные связи (для сравнения свойств исходных веществ, продуктов реакции, условий и признаков прохождения реакций со строением и свойствами веществ и химизмом процессов),
- анализировать результаты эксперимента (определять свойства объекта, о которых свидетельствуют признаки прохождения реакций и убедительно доказывать образование продукта реакции),
- делать выводы (констатировать наличие или отсутствие свойств, которые определялись в соответствии с поставленной целью эксперимента).

Удачное формирование общих умений на лабораторном уровне полностью зависит от преподавателей основных химических дисциплин. От их желания и умения контролировать правильность формирования данных умений, а также, выдвигать единые требования к проведению лабораторных опытов в ходе изучения всех химических учебных дисциплин зависит достижение студентами положительных результатов в последующей экспериментально-методической подготовке.

Мы предложили преподавателям основных химических дисциплин высшей школы не только включить все школьные химические опыты в лабораторные практикумы по конкретным дисциплинам, а научить студентов определять необходимые общие характеристики этих опытов по предложенному плану. Только такое использование школьного эксперимента в практикуме высшей школы, дает возможность сформировать понятие про эксперимент как научный метод познания химии и основной метод обучения химии.

На данном этапе начинается формирование и экспериментальных умений проводить лабораторный химический эксперимент. В частности, в ходе лабораторных работ по основным химическим дисциплинам:

- изучаются правила обращения с посудой, приборами, оборудованием, веществами в зависимости от их химических свойств,
- закладываются элементарные навыки составления химических приборов для проведения химических реакций,

- изучается техника выполнения отдельных операций в химическом эксперименте (взвешивание, растворение, нагревание, фильтрование, высушивание, прокаливание и др.),
- формируются умения выполнять элементарный ремонт лабораторного оборудования (замена шлангов, резинок, стеклянных составляющих и др.),
- графически оформлять схемы приборов (элементы чертежа),
- проводить измерения и обрабатывать результаты полученных измерений (статистически и теоретически).

На занятиях по безопасности жизнедеятельности, особое внимание уделяется формированию таких экспериментальных умений, как соблюдение правил безопасности во время выполнении лабораторных опытов, поддержание порядка на рабочем столе и не загромождение его, осторожное отношение ко всем видам химического оборудования (правила его использования), экономное использование реактивов (использование безопасных количеств веществ).

Мы считаем обязательным, на этом этапе, начать формирование и методических умений проводить химический эксперимент. Хотя, достаточного количества методических знаний студенты еще не имеют, отказ от начального формирования методических умений, приведет к обособленности химической и методической подготовки, обеднение методических знаний студентов, потери времени на занятиях по методике преподавания химии для отработки техники школьных опытов.

Включение в лабораторный практикум по конкретной химической дисциплине опытов из школьного курса химии, приводит к тому, что все школьные опыты отрабатываются студентами, на лабораторном уровне, еще до изучения методики преподавания химии и формируются элементарные умения описывать химический опыт по алгоритму. Преподаватели общих химических дисциплин, обращая внимание на значение проведенного опыта для школьного курса химии, учат студентов соотносить эксперимент с дидактическими целями и принципами, а также, обязательно индивидуализируют проведения студентами данных опытов на лабораторных работах. Это дает возможность возбудить у студентов профессиональный интерес к изучению дисциплины, указать место конкретной химической науки в школьном курсе химии, получить личный экспериментальный опыт, подчеркнуть необходимость изучения химических наук для будущей педагогической профессии, что положительно сказывается и на химической и на методической подготовке будущего учителя химии.

Таким образом, начальный этап формирования экспериментально-методических умений позволяет заложить основу экспериментально-методических умений студентов, формирует их на лабораторном уровне (аудиторно-учебном - студенты умеют выполнять лабораторные опыты для получения определенных знаний). Это, в свою очередь, закладывает базу для дальнейшего развития экспериментально-методических умений будущего учителя проводить все виды химического эксперимента в школе, поскольку формирует все три компонента подготовки учителя (хотеть, мочь и делать).

Основной этап - *развивающий* - длится 5-7 семестры обучения. Целью данного этапа является развитие первичных, ранее сформированных экспериментально-

методических умений студентов путем расширения знаний о школьном химическом эксперименте.

В ходе данного этапа изучаются такие основные химические дисциплины: органическая, биологическая химия, химическая технология; психолого-педагогические дисциплины: основы педагогического творчества, пассивная педагогическая практика; дисциплина профессиональной и практической подготовки «Охрана труда». На данном этапе начинается изучение дисциплин методической подготовки: «Техника школьного химического эксперимента», «Методика преподавания химии».

На данном этапе происходит дальнейшее развитие общих умений на лабораторном уровне (на примере новых учебных дисциплин химической подготовки) и начинается формирование общих умений на демонстрационном уровне. Так, начинают формироваться умения организации собственного рабочего места за демонстрационным столом; организации наблюдения учеников за прохождением опыта (демонстрировать опыт не только для себя, но и для окружающих); формировать цель опыта, основываясь на знаниях учеников, а не собственных, выдвигать гипотезу исходя из условий необходимых для достижения целей, анализировать результаты эксперимента на ученическом уровне и др.

Экспериментальные умения на этом этапе развиваются в рамках изучения новых химических дисциплин и обогащаются некоторыми новыми - составлять самодельные приборы, совершенствовать и взаимозаменять существующие установки и др. В ходе изучения методических дисциплин экспериментальные умения совершенствуются, но значительно не развиваются. Дело в том, что на этом этапе студенты изучают новые учебные дисциплины, но новые операции химического эксперимента, экспериментальные действия не изучают. Просто сформированные умения студентов переносятся в новые условия обучающих дисциплин. Это связано с разработкой техники всех демонстрационных и лабораторных школьных опытов в рамках изучения дисциплины «Техника школьного химического эксперимента», и даже, обобщением и алгоритмизированием объяснения и комментирования демонстрационных и лабораторных опытов на занятиях по методике преподавания химии.

Значительно развиваются, на этом этапе, методические умения, поскольку, из эпизодических они становятся системными. Студенты, в ходе изучения основных методических дисциплин, учатся соотносить эксперимент с дидактическими целями и принципами (определять возможности конкретной техники проведения химического эксперимента для демонстрации или иллюстрирования необходимых свойств веществ или процессов), демонстрировать опыт с учетом эргономических требований (соблюдать все существующие требования к демонстрации опытов: безопасность, простота, наглядность, историчность, простота, систематичность, системность, повторяемость и др.), комментировать проведение опыта (учитывать сформированные знания учащихся, их опыт наблюдения за опытами, диалогичность объяснения и др.), организовывать собственную работу за демонстрационным столом (выбирать у доски наиболее удачную локацию для демонстрации, понимать роль и место учителя во время проведения школьного демонстрационного и лабораторного опыта, отрабатывать способы сочетания демонстрационного опыта со словом учителя и др.), осуществлять самоконтроль и взаимоконтроль (анализировать насколько удачно выбран, проведен и прокомментирован опыт),

обсуждать, анализировать и интерпретировать результаты эксперимента (выполняя эксперимент добиваться от учеников понимания материала, который изучается, насквозь объединять, через эксперимент, существующие у учащихся знания, материал который изучается на уроке, и закладывать основы дальнейшего изучения нового материала).

Таким образом, развивающий этап обогащает и систематизирует теоретические знания и все основные умения студентов, закладывает основы практического использования приобретенных знаний и умений, а также предоставляет первичный опыт анализа техники проведения и методики объяснения химического эксперимента учителем химии. То есть, мы можем констатировать приобретение студентами элементарного профессионального опыта.

Окончательное формирование учителя - специалиста происходит во время активной педагогической практике в школе. Данный этап мы рассматриваем как завершающий (длится 8 семестр) - поскольку именно педагогической практикой завершается обучение студента в высшей школе. Существующая, традиционная система высшего профессионального образования учителей не дает возможности прийти студентам в школьные классы как практикам - специалистам своего дела с минимальным опытом практического внедрения, чтобы, в дальнейшем, совершенствовать собственные умения демонстрировать опыт и включать его в урок. Как правило, на педагогической практике и начинается формирование основных экспериментально-методических умений, ведь, во время «живого» преподавания далеко не все происходит по классическим законам дидактики. Поэтому учитель должен не только иметь значительный запас знаний, умений и навыков, он должен уметь решать проблемы, возникающие на уроке.

Эту сложность позволяет решить предложенная нами модель методической подготовки студентов. Так, на педагогической практике студенты обогащают практическим опытом уже имеющиеся экспериментально-методические умения реализовывать все виды школьного химического эксперимента, а руководитель практики (преподаватель, куратор) оценивает уровень формирования данных умений и диагностирует несовершенства подготовки студентов использовать на уроке химический эксперимент.

На занятиях по методике преподавания химии молодой учитель не сосредотачивается на том удастся или нет достичь цели через использование выбранного опыта, как заменить отсутствующий реактив или посуду, где стоять за демонстрационным столом, когда на уроке проводить определенный опыт и др. Техническая сторона опыта отработана студентами в совершенстве в рамках изучения «Техники школьного химического эксперимента». Поэтому, больше времени можно уделить отбору методических приемов объяснения опыта, средств наглядности, нетипичных техник проведения опыта, отбора техники проведения опыта в зависимости от уровня формирования умений учащихся и др. Также в это время студенты изучают специальные методические дисциплины такие как: «Методика решения химических задач», которая позволяет подробнее рассмотреть практические работы по решению экспериментальных задач, «Внеклассная работа по химии» - которая обогащает опыт студентов проводить эффективные (интересные) опыты, которые являются более сложными в технике реализации. Также, продолжают изучать студенты и специальные химические дисциплины («Химия высокомолекулярных соединений», «Неорганический синтез», «Органический

синтез» и др.), они обогащают теоретические знания и практические умения будущих учителей химии на основе нового изученного материала.

На дополнительном этапе - совершенствующем, который длится в течение 9-12 семестра, знания и умения студентов расширяются и обогащаются в рамках изучения таких методических учебных дисциплин: «Методика преподавания химии в профильной школе» (9 семестр) и «Использование инновационных технологий в преподавании химии» (10 семестр), «Методика преподавания химии в высшей школе» (11-12 семестра), также обязательным элементом совершенствования существующих умений выступает активная педагогическая практика (9 семестр) и педагогическая практика в высших учебных заведениях I-II уровней аккредитации (12 семестр), вместе с тем изучается профессионально-ориентированная дисциплина «Охрана труда в отрасли». Использование всех этих учебных дисциплин позволяет усовершенствовать уже существующие экспериментально-методические умения студентов и достичь молодому специалисту определенного уровня учительского мастерства, стать уверенным экспериментатором.

Поэтапное овладение блоками общих, экспериментальных и методических умений дает возможность студентам - будущим учителям сформировать собственный комплекс экспериментально-методических умений необходимых для проведения всех видов школьного химического эксперимента.

**Результаты, выводы.** Нами была проведена экспериментальная проверка эффективности предложенной методической модели подготовки студентов к проведению всех видов школьных химических экспериментов. Мы, анализировали формирование конкретных экспериментальных и экспериментально-методических умений в динамике обучения.

Для определения эффективности внедрения предложенной модели в практику обучения мы рассчитали коэффициенты полноты использования умения, коэффициент сформированности умения и их приросты в констатирующем и формирующем экспериментах.

Анализируя работы Усовой А.В. [10, с. 135-136] мы определили, что коэффициент полноты использования умения может быть рассчитан по следующей формуле:

$$K_{полн.} = \frac{\sum_{i=1}^N n_i}{N \cdot n}, \text{ где} \quad (1)$$

$K_{полн.}$  – коэффициент полноты использования умения;

$n_i$  – количество операций (действий), которые выполняются  $i$ -м студентом;

$n$  – максимальное количество операций (действий), составляющих экспериментальную (или экспериментально-методическую) деятельность ( в нашем случае ( $n = 10$ ), которые должен выполнять каждый студент;

$N$  – количество участников эксперимента.

Значение коэффициента сформированности умений студентов было рассчитано нами по формуле предложенной Кыверялгом А. А. [6, с.226]:

$$K_{\text{умений}} = \frac{\sum a}{\sum n}, \text{ где} \quad (2)$$

$K_{\text{умений}}$  – коэффициент сформированности умения;

$a$  – сумма набранных баллов всеми студентами;

$n$  – максимальная сумма баллов, которые могут набрать студенты.

Сформированность экспериментальных и экспериментально-методических умений мы оценивали по уровням, предложенными А.К. Грабовым [4, с. 222 - 225]: высокий (3 балла), средний (2 балла), достаточный (1 балл) и низкий (0 баллов).

Так, мы считали, если умение сформировано на высоком, среднем или достаточном уровне - оно сформировано, если на низком – нет.

Для определения четкой градации уровней сформированности умений студентов мы использовали методику А.Д. Наследова [8, с. 32] и определили числовые значения уровней полноты использования и уровней сформированности экспериментальных и экспериментально-методических умений студентов.

Нами было определено, что действие (умение) считается выполняемым, если значение коэффициента полноты использования действия имеет любое положительное значение больше 0,326, а невыполняемым – если имеет меньшее значение.

Из полученных интервалов сформированности экспериментальных и экспериментально-методических умений, мы определили, что действие (умение) считается сформированным, если значение коэффициента сформированности имеет любое положительное значение больше 0,276, а не сформированным – если имеет меньшее значение.

Так, мы определили коэффициенты полноты использования умения и коэффициент сформированности умения по результатам наблюдений за экспериментальной и экспериментально-методической работой студентов на занятиях по основным химическим та методическим дисциплинам.

Для определения числовых значений коэффициентов сформированности экспериментально-методических умений по отдельным компонентам подготовки (по результатам контрольной работы) мы использовали ту же методику А.Д. Наследова [8, с. 32] адаптировав ее к цели нашего исследования и формулу предложенную Кыверялгом А. А. [6, с.226].

Объединив все полученные результаты (уровень экспериментальных, экспериментально-методических умений (результаты наблюдения) и экспериментально-методических умений (результаты опроса), мы получили

статистические данные, которые свидетельствуют об уровне сформированности экспериментально-методических умений студентов проводить школьные химические эксперименты в течение всего обучения в высшей школе по предложенной экспериментальной модели.

Мы рассчитали значение коэффициента полноты использования умения, коэффициент сформированности умения отдельно для экспериментальных и экспериментально-методических умений и их приросты. Полученные результаты педагогического эксперимента могут быть представлены следующим образом (табл. 1.).

**Таблица 1. Сравнение основных статистических коэффициентов для экспериментальных умений студентов.**

Коэффициент	Констатирующий		Прирост коэффициента, $\Pi$	Формирующий		Прирост коэффициента, $\Pi$
	I курс	IV - V курс		I курс	IV - V курс	
<b><i>К сформированности</i></b>	0,317	0,447	<b><i>0,130</i></b>	0,298	0,586	<b><i>0,287</i></b>
<b><i>К полноты использования</i></b>	0,517	0,695	<b><i>0,178</i></b>	0,518	0,802	<b><i>0,284</i></b>

Анализируя полученные результаты можно сделать вывод, поскольку,  $\Pi(\text{формир.}) > \Pi(\text{констат.})$ , значит использованная модель достаточно эффективна для формирования экспериментальных умений студентов проводить все виды школьного химического эксперимента.

Подобные расчеты мы провели и для экспериментально-методических умений студентов. Полученные результаты приведены в таблице (табл.2.)

**Таблица 2. Сравнение основных статистических коэффициентов для экспериментально-методических умений студентов**

Коэффициент	Констатирующий		Прирост коэффициента, $\Pi$	Формирующий		Прирост коэффициента, $\Pi$
	I курс	IV - V курс		I курс	IV - V курс	
<b><i>К сформированности</i></b>	0,275	0,436	<b><i>0,161</i></b>	0,282	0,612	<b><i>0,330</i></b>
<b><i>К полноты использования</i></b>	0,507	0,763	<b><i>0,256</i></b>	0,495	0,886	<b><i>0,391</i></b>

Полученные результаты,  $\Pi(\text{формир.}) > \Pi(\text{констат.})$ , свидетельствуют про эффективность использования предлагаемой модели в практике обучения высшей школы.

Параллельно с наблюдением за формированием экспериментально-методических умений студентов проводить все виды школьного химического эксперимента мы провели опрос (в виде контрольной работы) с целью определения сформированности экспериментально-методических умений в пределах компонентов подготовки (мотивационный, знаниевый, деятельностный). Полученные результаты приведены в таблице (табл.3.)

**Таблица 3. Значение коэффициента сформированности экспериментально-методических умений в пределах компонентов подготовки**

Этап исследования	начальный			заключительный			<i>П коэффициента сформированности</i>		
	Мотивационный	Знаниевый	Деятельностный	Мотивационный	Знаниевый	Деятельностный	Мотивационный	Знаниевый	Деятельностный
Констатирующий	0,445	0,429	0,311	0,534	0,508	0,406	0,088	0,079	0,095
Формирующий	0,447	0,427	0,372	0,598	0,623	0,558	0,151	0,196	0,187

Полученные результаты свидетельствуют про значительную эффективность использования предложенной экспериментальной модели для формирования мотивационного, знаниевого и деятельностного компонентов подготовки будущих учителей химии проводить все виды школьного химического эксперимента. Приросты коэффициента сформированности всех компонентов экспериментально-методических умений в ходе формирующего эксперимента значительно больше (почти в два раза), чем аналогичные, в ходе констатирующего эксперимента.

### **Заключение.**

Сравнение значений и приростов коэффициентов полноты использования и формирования экспериментальных и экспериментальных умений, определение коэффициентов сформированности компонентов подготовки будущих учителей химии проводить химические опыты на уроке с результатами, полученными в ходе констатирующего эксперимента, свидетельствуют о значительной эффективности предложенной нами экспериментальной модели подготовки будущих учителей химии. Внедрение предложенной модели в обучающий процесс высшей школы, даст возможность студентам реализовать себя на уроке как учителя – экспериментатора, учителя – химика.

### **Литература:**

1. Абдуллина О.А. Общепедагогическая подготовка учителя в системе высшего педагогического образования: Для пед. спец. высш. учеб. заведений. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Просвещение, 1990. — 208 с.
2. Вивюрский В.Я. Методика химического эксперимента в средней школе / В.Я. Вивюрский // Химия. Издательский дом первое сентября. — 2004. — № 22-23.
3. Войтович, І.С., Галатюк, Ю.М. Формування експериментальних умінь учнів на першому ступені вивчення фізики. /Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. — 2004.- №16. С. 76-79.
4. Грабовий А.К. Теоретико-методичні засади навчального хімічного експерименту в загальноосвітніх навчальних закладах / Монографія. — Черкаси: ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2012. — 376 с.
5. Дрижун И.Л. Профессиограмма преподавателя химии (дидактико–методический аспект). — С – Пб.: Образование, 1992. — 72 с.
6. Кыверялг А. А. Методы исследования в профессиональной педагогике / А. А. Кыверялг. — Таллин : Валгус, 1980. — 334 с.
7. Навыки и умения необходимые для подготовки учителя химии / Под ред. С.А. Балежина.- М.: МГПУ, 1982. — 21 с.
8. Наследов А. Д. Математические методы психологического исследования. Анализ и интерпретация данных. Учебное пособие / А. Д. Наследов. — СПб. : Речь, 2004. — 392 с.

9. Освітньо-професійної програми підготовки бакалавра. Галузь знань 0401 Природничі науки. Напрямок підготовки 6.040101 Хімія\*. 2010 р.
10. Усова А. В. Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения. - М.: Педагогика. 1986. – 173 с.