

ЧЕЛЯБИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

На правах рукописи

ЦЫРКУН Иван Иванович

УДК 53 (071.1) + 53 : 378.147

СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ
СТУДЕНТОВ-ФИЗИКОВ
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
В ОБЛАСТИ УЧЕБНОГО
ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА
КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

13.00.02 — методика преподавания физики

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Челябинск — 1984

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ



Работа выполнена в Челябинском государственном педагогическом институте

Научный руководитель — член-корреспондент АПН СССР, доктор педагогических наук, профессор А. В. УСОВА

Официальные оппоненты — доктор педагогических наук, профессор Б. М. МИРЗАХМЕДОВ
кандидат педагогических наук, старший преподаватель А. Н. ЗВЯГИН

Ведущая организация — Московский государственный педагогический институт им. В. И. Ленина

Защита состоится 20 июня 1984 года в 15 часов на заседании специализированного совета (Шифр К 113.13.03) по присуждению ученой степени кандидата педагогических наук при Челябинском государственном педагогическом институте по адресу: 454080, г. Челябинск, пр. им. В. И. Ленина, 69, ауд. 429.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института

Автореферат разослан 14 мая 1984 года

Ученый секретарь
специализированного совета

М. Н. ТУШЕВ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. В решениях XXVI съезда КПСС перед высшей школой поставлена задача – повысить качество подготовки специалистов высшей квалификации. Применительно к подготовке в педвузах учителей для средней школы, в том числе учителей физики, это требование конкретизировано в "Основных направлениях реформы общеобразовательной и профессиональной школы".

Одним из важных компонентов деятельности учителя физики является деятельность, связанная с подготовкой и осуществлением физического эксперимента. Учебный физический эксперимент является одним из основных источников приобретения учащимися новых знаний по физике, эффективным средством воспитания и развития учащихся. Учитель физики должен в совершенстве владеть различными видами школьного физического эксперимента.

В решении проблемы совершенствования подготовки студентов-физиков педагогического института в области учебного физического эксперимента достигнуты определенные успехи. Работы С.В. Анофриковой, Л.И. Анциферова, Н.П. Ванюшиной и Л.И. Бруновой, Л.А. Ивановой, Ю.И. Лукьянова, Н.Е. Парфентьевой, А.Д. Патракова, А.А. Покровского, М.М. Терентьева, М.М. Чернянской и других посвящены уточнению целей занятий по методике и технике школьного физического эксперимента, определению содержания, выявлению наиболее рациональных форм и методов проведения занятий, организации самостоятельной работы студентов, активизации их познавательной деятельности, осуществлению контроля знаний. Однако все эти мероприятия направлены, в основном, на совершенствование практической подготовки студентов. Недостаточно внимания уделяется их теоретической подготовке: не определена целостная система знаний, которую необходимо сформировать у студентов в процессе занятий по методике и технике школьного физического эксперимента; не разработаны дидактические средства, формы и методы, необходимые для того, чтобы знания студентов о деятельности учителя в области учебного физического эксперимента стали системными.

Роль знаний в целенаправленной и осмысленной деятельности человека чрезвычайно велика. "Самый плохой архитектор от наилучшей пчелы с самого начала отличается тем, что прежде чем

строить ячейку из воска, он уже построил ее в своей голове... т.е. идеально". Это осуществляется наиболее успешно, если знания упорядочены, систематизированы. Характеризуя роль К.Маркса в деле систематизации знаний об обществе, В.И.Ленин писал: "Величайшим завоеванием научной мысли явился исторический материализм Маркса. Хаос и произвол, царившие до сих пор во взглядах на историю и на политику, смелись поразительно цельной и стройной научной теорией, показывающей, как из одного уклада общественной жизни развивается, вследствие роста производительных сил, другой, более высокий..."².

В работах философов, дидактов, психологов, методистов Д.Н.Боголюбенского и Н.А.Менчинской, Ш.И.Ганелина, М.А.Данилова, В.Н.Дёмина, Б.П.Есипова, В.И.Загвязинского, И.В.Занкова, А.Н.Звягина, Л.Я.Зориной, А.С.Казаряна, Р.В.Кантора и Е.В.Савёловой, Б.М.Кедрова, О.И.Кедровского, Л.М.Перминовой, А.А.Пинского, Н.А.Подгорецкой, Р.И.Рявкиной, Ю.А.Самарина, А.А.Смирнова, А.В.Усовой и В.В.Завьялова, М.А.Ушаковой, А.С.Шепетова, Б.П.Эрдниева убедительно показано, что систематизация знаний является одним из важнейших путей совершенствования их качества.

Анализ результатов проведенного нами эксперимента позволяет констатировать, что в теории и практике подготовки студентов недостаточно внимания уделяется развитию и систематизации теоретических знаний студентов о деятельности учителя физики в области учебного эксперимента. Это приводит к тому, что определенная целостная система знаний у студентов о деятельности учителя в области учебного физического эксперимента в процессе их занятий в институте при традиционной методике обучения не формируется. Низкий уровень систематизации знаний у студентов о деятельности в этой области является одной из причин затруднений начинающего учителя физики при применении различных видов школьного физического эксперимента в учебном процессе.

Актуальность и недостаточная изученность проблемы совершенствования теоретической подготовки студентов-физиков в об-

¹ Маркс К. Капитал. - Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд., т.23, с.189.

² Ленин В.И. Три источника и три составные части марксизма. - Полн.собр.соч., т.23, с.44.

ласти учебного эксперимента обусловили выбор объекта исследования - процесс теоретической подготовки студентов-физиков педагогического института к деятельности в области учебного физического эксперимента.

Предмет исследования - процесс систематизации знаний студентов о деятельности учителя в области учебного физического эксперимента при выполнении ими лабораторных работ по методике и технике школьного физического эксперимента.

Цель исследования заключалась в разработке путей повышения уровня теоретической подготовки студентов-физиков педагогического института в области учебного физического эксперимента посредством систематизации их знаний о возможной и должной деятельности учителя физики в этой области.

При ее достижении мы исходили из следующей гипотезы: качество теоретической подготовки студентов к деятельности в области учебного эксперимента можно улучшить, если в процессе проведения лабораторных занятий по методике и технике школьного физического эксперимента:

- а) целенаправленно и систематически осуществлять систематизацию знаний студентов об их предстоящей деятельности;
- б) систематизация знаний студентов будет ориентирована на формирование целостной системы знаний, генетическим ядром которой является понятие "метод";
- в) использовать в целях систематизации знаний студентов комплекс дидактических средств, форм и методов, который охватывал бы различные составляющие учебного процесса.

Исходя из сформулированных выше цели и гипотезы, были определены основные задачи исследования:

1. На основе теоретического анализа уточнить содержание понятий "системность знаний" и "систематизация" применительно к знаниям о деятельности учителя в области учебного физического эксперимента.
2. Выделить генетическое ядро целостной системы знаний о деятельности учителя в области учебного эксперимента.
3. Определить дидактико-методическую систему знаний студентов о деятельности учителя физики в области учебного эксперимента и раскрыть ее содержание.

4. Разработать и обосновать комплекс дидактических средств, форм и методов, необходимых для систематизации знаний студентов.

5. Разработать методику применения комплекса дидактических средств, форм и методов для осуществления систематизации знаний студентов.

6. Проверить эффективность разработанной методики осуществления систематизации знаний студентов о деятельности учителя в области учебного эксперимента.

Для решения поставленных задач использовались следующие методы: анализ трудов классиков марксизма-ленинизма в области теории познания; философской, педагогической, психологической литературы, связанной с проблемой; педагогический эксперимент, (констатирующий, "зондирующий", обучающий), наблюдение за деятельностью учителей и студентов при проведении ими уроков с применением демонстрационного эксперимента; интервьюирование и анкетирование учителей, стажеров, студентов. Результаты педагогического эксперимента обрабатывались методами математической статистики.

Методологической основой исследования явились труды классиков марксизма-ленинизма, марксистско-ленинская теория познания, ее диалектико-материалистический метод, Программа КПСС, решения съездов КПСС, постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР по вопросам народного образования, труды психологов и дидактов по теории деятельности и развивающего обучения.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

1. Впервые изучается теоретическая подготовка студентов-физиков педвузов к деятельности в области учебного физического эксперимента. Показателем качества теоретической подготовки студентов выбрана системность знаний.

2. Генетическим ядром целостной системы знания студентов о деятельности учителя в области учебного физического эксперимента выступает понятие "метод".

3. Систематизация знаний рассматривается в единстве ее результативной, процессуальной и содержательной сторон.

4. Определены условия, необходимые для осуществления систематизации знаний студентов в области учебного физического эксперимента.

5. Разработана методика, позволяющая вооружить студентов системными знаниями в области учебного физического эксперимента, формировать у них определенный стиль мышления, характеризующийся дедуктивным подходом к анализу частных явлений, и овладеть умением самостоятельно добывать знания в этой области.

Практическая значимость исследования состоит в том, что разработан комплекс дидактических средств, форм и методов, необходимых для осуществления систематизации знаний студентов. Он включает вводный семинар обобщающего и систематизирующего характера; пособие по методике и технике школьного эксперимента, в котором реализуется идея систематизации знаний; контролирующие программы, ориентированные на систематизацию знаний студентов. Разработаны также методика оценки деятельности студентов при постановке демонстрационного эксперимента и планы обобщенного характера, применение которых способствует систематизации знаний студентов.

Положения, выносимые на защиту:

1. Генетическим ядром целостной системы знаний студентов о деятельности учителя физики в области учебного эксперимента выступает понятие "метод".

2. Формирование у студентов системных знаний о деятельности учителя в области учебного эксперимента осуществляется при целенаправленной работе преподавателя с применением комплекса дидактических средств, форм и методов систематизации, охватывающих различные составляющие учебного процесса.

На защиту выносятся разработанные автором дидактико-методическая система знаний студентов о деятельности учителя в области эксперимента и комплекс дидактических средств, форм и методов, обеспечивающих систематизацию знаний студентов в этой области.

Материалы диссертации неоднократно апробировались. Они докладывались на заседаниях кафедры методики преподавания физики

и сессиях профессорско-преподавательского состава Минского педагогического института им.А.М.Горького (1978-1983 гг.), на научном семинаре кафедры методики преподавания физики Челябинского педагогического института (1979, 1981 гг.), на седьмом совещании-семинаре заведующих кафедрами и ведущих лекторов по общей физике высших учебных заведений Белорусской, Литовской, Латвийской, Эстонской ССР и Калининградской области РСФСР (Таллин, 1980 г.), на расширенном заседании Белорусского республиканского межвузовского объединения по физике (Гродно, 1981 г.), на конференции молодых ученых Минского педагогического института им.А.М.Горького (1983 г.).

Исследование осуществлялось в течение 1978-1983 гг. и включало в себя четыре этапа.

На первом этапе (1978-1979 гг.) изучалась педагогическая, философская, психологическая литература с целью уточнения роли эксперимента в научном и учебном познании. Был проведен анализ состояния проблемы подготовки студентов-физиков в области учебного эксперимента в методике физики и в практике работы педагогических институтов. С целью выявления качества теоретической подготовки проводился констатирующий эксперимент.

На втором этапе (1979-1981 гг.) разрабатывались теоретические основы осуществления систематизации знаний студентов, проводились разнообразные ("зондирующие") эксперименты.

В задачу третьего этапа (1981-1983 гг.) входило уточнение предлагаемого автором подхода к осуществлению совершенствования теоретической подготовки студентов-физиков в области учебного эксперимента и проведение обучающего эксперимента с целью проверки эффективности реализации разработанной автором методики систематизации знаний.

Четвертый этап (1982-1983 гг.) включал теоретический анализ результатов педагогического эксперимента и оформление диссертации.

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения и библиографии.

Во введении дается обоснование актуальности проблемы, оп-

ределяются объект, предмет, формулируются цель, гипотеза и задачи исследования, раскрываются методы их решения, основные этапы, научная новизна и практическая значимость исследования, формулируются положения, выносимые на защиту.

В первой главе "Состояние проблемы систематизации знаний студентов о деятельности учителя в области учебного физического эксперимента в методике преподавания физики" проводится анализ различных точек зрения на трактовку понятий "системность знаний" и "систематизация" в философской литературе (Д.П.Горский, В.Н.Дёмин, А.С.Казарин, Б.М.Кедров, О.И.Кедровский, в психологии (Н.А.Подгорецкая, Ю.А.Самарин, А.А.Смирнов), в дидактике и методике преподавания физики (Ш.И.Гавалин, Г.Г.Гранатов, М.А.Данилов, Б.П.Есипов, В.И.Загвязинский, А.Н.Звягин, Л.Я.Зорина, А.В.Усова и В.В.Завьялов), который показал, что необходимо уточнить содержание этих понятий применительно к знаниям о деятельности учителя в области учебного физического эксперимента.

При характеристике понятия "системность знаний" следует иметь в виду не просто объединение знаний в систему (в систему могут объединяться различные, даже противоречивые, знания суммативным образом), а объединение знаний в целостную систему. Целостность системы предполагает наличие системообразующего признака, инварианта.

На основании этого мы полагаем, что знания студентов о деятельности учителя в области учебного физического эксперимента являются системными, когда студенты осознают их как целостную систему знаний, генетическим ядром и инвариантом которой выступает понятие "метод" и его структура.

Под систематизацией знаний студентов о деятельности в области учебного эксперимента мы понимаем один из видов учебной деятельности преподавателя и студентов, который находит отражение во всех звеньях процесса обучения и направлен на овладение студентами целостной системой знаний, генетическим ядром которой является понятие "метод".

Систематизация знаний позволяет стимулировать развитие самосознания (самопознания, самоосмысления), более продуктивно ис-

пользовать мнемические процессы; упорядочивать знания, приводить их в целостную систему, превращать в действенный аппарат мышления; приобретать новые знания.

При изучении и осуществлении систематизации знаний необходимо рассматривать три ее аспекта: процессуальный, результативный и содержательный.

Процессуальный аспект указывает на ту систему действий, приемов, которые применяются студентами при систематизации знаний. Результативный аспект характеризует итоговую сторону использования обучаемыми системы действий, приемов систематизации. Содержательный аспект систематизации показывает, насколько правильно раскрывается содержание знаний в процессе систематизации.

В зависимости от степени целостности системы выделяются три уровня систематизации знаний. Первый уровень характеризуется отсутствием целостности знаний, их суммативностью. Знания соединяются лишь на основе осознания студентом принадлежности их к одному объекту. Второй уровень характеризуется формальной организацией знания, первичным искусственным упорядочением. Элементы знания объединяются только по внешним признакам. Третий уровень характеризуется наличием признака систематизации, инварианта, позволяющего рассматривать данную систему как целостную.

В процессе выполнения студентами лабораторных работ по методике и технике школьного физического эксперимента у них необходимо сформировать целостную систему знаний о деятельности учителя в области учебного физического эксперимента, которая должна войти в содержание обучения.

Во второй главе "Теоретические основы систематизации знаний студентов о деятельности учителя в области учебного физического эксперимента" на основе анализа исследований, посвященных построению систем научных знаний (В.Н.Демин, А.С.Казарян, Б.М.Кедров, О.И.Кедровский, С.Б.Крымский), дидактических систем естественнонаучных знаний учащихся (А.Н.Звягин, Л.Я.Зорина, Б.М.Мирзахмедов, А.В.Усова) и положений системно-структурного подхода (А.Н.Аверьянов, В.С.Готт, Т.А.Ильина, П.Н.Калошин, Ф.Ф.Королёв, В.Н.Садовский) описывается разработанная нами дидактико-методическая система знаний студентов о деятельности учи-

теля в области эксперимента.

Общая подготовка студентов-физиков в области учебного эксперимента осуществляется на материале различных учебных дисциплин, а специальная подготовка - в методическом практикуме. Учитывая эти факторы, необходимо создать такую систему знаний, которая основывалась бы на материале конкретного предмета (методики и техники школьного физического эксперимента), но ее можно было бы применять и при изучении других родственных предметов, например, физики. Это должна быть дидактико-методическая система знаний.

В дидактико-методической системе знаний мы будем различать две общих подсистемы: подсистему понятий и подсистему метапредметных знаний.

Одним из центральных вопросов при построении целостной системы знаний студентов о деятельности учителя в области учебного физического эксперимента явился вопрос о выборе ее основания, дидактического объекта, подлежащего усвоению.

В процессе выполнения лабораторных работ по методика и технике школьного физического эксперимента студентов необходимо готовить к реальной деятельности. Субъект, осуществляя деятельность, производит сравнение соответствия ее правилам метода, то есть проверяет, является ли она правильной. Правильность действий субъекта определяется соответствием их правилам метода. Есть основание рассматривать деятельность субъекта на основе метода как оптимальную (наилучшую в данных условиях деятельность). Поэтому в подсистеме понятий за исходную "единицу" (генетическое ядро) мы приняли понятие "метод".

Такой подход позволяет считать, что целостная система знаний субъекта о деятельности, центральным объектом которой выступает понятие "метод", будет являться для субъекта проектом, моделью его предстоящей оптимальной деятельности.

При построении подсистемы понятий мы использовали метод восхождения от абстрактного к конкретному, что позволило в подсистему понятий включить следующие понятия: метод - научный физический эксперимент как метод научного познания - учебный физический эксперимент как метод учебного познания; учебный физический эксперимент как метод обучения.

Подсистему метапредметных знаний составляют знания о структуре элементов подсистемы понятий. Системообразующим признаком данной подсистемы является структура понятия "метод". Структурными элементами понятия "метод", рассматриваемого нами в аспекте проектируемой личностью модели деятельности, являются знания об объекте деятельности, о цели деятельности, о средствах деятельности, о способах деятельности.

В подсистеме понятий и в подсистеме метапредметных знаний осуществляется связь более простых и общих понятий с более сложными и особенными, но так, что последние сохраняют предыдущие понятия в качестве подчиненного момента, стороны нового содержания. Конкретизация понятия "метод" (например, научный физический эксперимент как метод научного познания) предполагает также конкретизацию структурных элементов понятия "метод" подсистемы метапредметных знаний. Определенные на этой основе состав и структура дидактико-методической системы знаний представлены на рисунке I.

При построении дидактико-методической системы знаний учитывалась известная относительность системного статуса. Это выражается в том, что если объект в одном отношении является системой, то в другом — может выступать как подсистема или даже элемент. Все зависит от масштабов изучаемых явлений, целей и уровней анализа.

Отдельные элементы рассмотренной целостной системы знаний в процессе подготовки студентов в области учебного физического эксперимента могут выступать как самостоятельные системы. В то же время, предложенная дидактико-методическая система знаний студентов о деятельности учителя в области учебного эксперимента является подсистемой более общей системы профессиональных знаний студентов.

Таким образом, построение разработанной нами дидактико-методической системы знаний студентов о деятельности учителя в области учебного физического эксперимента основано на системно-структурном подходе к анализу объектов познания и предполагает выделение генетического ядра системы, а также — системообразующих признаков как в подсистеме понятий, так и в подсистеме метапредметных знаний.

Каждый из структурных элементов понятия "метод" имеет ва-



Рис.1. Схема, отражающая состав и структуру дидактико-методической системы знаний студентов-физиков о деятельности учителя в области физического эксперимента

жное значение в его характеристике и входит в содержание дидактико-методической системы знаний.

Условием осознания метода является знание об объекте деятельности. Знание об объекте деятельности и его закономерностях составляет основание метода. Знание о механизмах и этапах преобразования объекта во многом определяет способ и средства деятельности, которые взаимовлияют друг на друга.

Без знания цели деятельность человека не может стать осознанной. Выбор и принятие цели тесно связаны с ожидаемым результатом, на который предварительно настраивается мыслительная деятельность человека.

В диссертации осуществляется конкретизация понятия "метод" и его структуры применительно к научному физическому эксперименту и к учебному физическому эксперименту, определяются объекты, цели, средства, способы деятельности экспериментатора, учителя и учащихся при проведении научного физического эксперимента как метода научного познания и учебного физического эксперимента как метода учебного познания, проводится их сравнительный анализ, уточняется на основе правил логической строгости определение понятия "демонстрационный эксперимент".

В определении понятия "демонстрационный эксперимент" мы стремились установить его ближайшее родовое понятие и отличительные признаки. При этом мы исходили из характеристики понятия "метод обучения". Метод обучения характеризуется следующими признаками: быть определенной формой движения познавательной деятельности учащихся, способом ее стимулирования, мотивации и управления; выступать как специфическое движение, раскрытие усваиваемого учащимися содержания знания; выступать определенным способом обмена информацией между учителем и учащимися, способом контроля за эффективностью учения; характеризоваться некоторыми способами общения учителя и учащихся (А.Н. Алексюк, И.К. Бабанский). Все эти признаки в полной мере относятся к демонстрационному эксперименту. Существенными особенностями демонстрационного эксперимента как метода обучения, которые подчеркиваются в большинстве исследований, являются передача фактологического материала учителем, прием фактологического материала учащимися. Для этих целей учитель соверша-

ет показ явления, а учащиеся зрительно и (или) на слух воспринимают это явление.

По отношению к понятию "демонстрационный эксперимент" понятие "наглядный метод обучения" является ближайшим родовым.

Демонстрационный эксперимент - это наглядный метод обучения, упорядоченные способы взаимосвязанной деятельности учителя и учащихся, в процессе которой осуществляется передача и прием фактологического материала с помощью показа и зрительного и (или) слухового восприятия с применением специального оборудования.

Конкретизация структурных элементов понятия "метод" применительно к демонстрационному эксперименту как методу обучения и анализ способов деятельности учителя и учащихся на основе субъект-субъектных отношений, возникающих в процессе педагогического общения (Б.Ф.Ломов), позволил описать в диссертации объекты, цели, средства, способы деятельности учителя и учащихся при применении демонстрационного эксперимента.

В третьей главе "Методика систематизации знаний студентов о деятельности учителя в области учебного физического эксперимента" показано, что идея систематизации знаний должна найти реализацию в различных компонентах процесса обучения: целях и задачах, содержании, средствах, методах, формах организации занятий и в результатах обучения.

Для осуществления систематизации знаний студентов о деятельности учителя в области учебного физического эксперимента должна проводиться специальная целенаправленная работа преподавателя с применением комплекса дидактических средств, форм и методов в процессе выполнения студентами лабораторных работ по методике и технике школьного физического эксперимента.

Разработка комплекса дидактических средств, форм и методов, необходимых для осуществления систематизации знаний студентов о деятельности учителя в области учебного физического эксперимента, осуществлялась на основе анализа всех составляющих процесса подготовки студентов по методике и технике школьного физического эксперимента. Комплекс дидактических средств, форм и методов включает следующие элементы: вводный семинар обобщающего и систематизирующего характера; учебное пособие по методике и техни-

ке школьного эксперимента; контролирующие программы, определенной структуры; обобщенные планы (схемы описания различных видов знаний); специальный протокол, применяемый для оценки деятельности студентов на занятии в сочетании с методом "деловой игры".

В диссертации представлены требования к реализации идеи систематизации знаний во всех элементах комплекса.

Проведенное исследование показало, что работа студентов на занятиях по методике и технике школьного эксперимента станет более эффективной и целенаправленной, если уже в начале занятий будут обобщены и систематизированы ранее усвоенные студентами знания, касающиеся учебного эксперимента, и студенты будут ознакомлены с генетическим ядром и "верхним уровнем" дидактико-методической системы знаний о деятельности учителя в области учебного эксперимента, с приемами систематизации. Для решения этих задач необходимо использовать вводный семинар обобщающего и систематизирующего характера. В диссертации описывается методика проведения вводного семинара на тему "Учебный физический эксперимент как метод учебного познания и метод обучения".

При реализации проекта обучения большая роль принадлежит учебнику или учебному пособию. Идея систематизации знаний должна быть реализована в различных структурных компонентах учебника, в тексте и во внетекстовых компонентах. В пособии, предназначенном студентам-физикам для изучения физического оборудования, приборов общего назначения, методики и техники постановки различных видов учебного эксперимента, для реализации идеи систематизации знаний необходимо: во введении пособия описать общие требования, предъявляемые к студентам при подготовке, выполнении и сдаче лабораторных работ; в тексте учебного пособия отразить органически взаимосвязанные подсистемы предметных и метапредметных знаний; в тексте использовать такие структурные компоненты как "Введение", "Заключение", "Методические замечания", "Материал межпредметного характера"; раскрывать общую цель работы через систему конкретных целей, которые должны формулироваться перед выполнением отдельного задания; во внетекстовых компонентах предлагать систему вопросов, при помощи которой достигается наиболее продуктивная и целенаправленная переработка материала и систематизация знаний, использовать систематизирующую наглядность.

Конкретизация сформулированных требований осуществляется на примере лабораторных работ "Электронный осциллограф и звуковой генератор" и "Основные демонстрационные опыты по физике в 6 классе".

В диссертации рассматривается вопрос о программированном контроле знаний и методика составления контролирующих программ, ориентированных на систематизацию знаний студентов.

При составлении контролирующих программ, которые применяются при изучении студентами методики и техники школьного физического эксперимента, предлагается включить вопросы, отражающие метапредметное знание об учебном физическом эксперименте как методе учебного познания и методе обучения. Вопросы должны выявлять знание студентами объектов, целей, средств, способов деятельности учителя и учащихся. Вопросы объединяются в контролируемую программу определенным образом. Условно в контролирующей программе выделяются теоретическая и практическая части. По своей значимости вопросы подразделяются на основные и вспомогательные.

Описывается методика осуществления контроля знаний студентов с применением автоматизированного класса, приводятся примеры различных видов контролирующих программ.

Рассматривается роль планов обобщенного характера, применяемых с целью систематизации знаний студентов. Планы обобщенного характера представляют собой совокупность вопросов, расположенных в определенной последовательности. Они отражают наиболее важные, главные моменты данного вида знаний. Применяя такой план, студент может построить связный рассказ. Планы целесообразно применять и при работе студента с текстом при подготовке к выполнению работы.

Приводятся планы описания явления, закона, теории, наблюдения, выдвижения и проверки гипотезы, подбора средств экспериментирования, представления экспериментальных данных в форме таблицы, оформления результатов эксперимента, построения графиков по результатам измерений, описания прибора, планирование учебного эксперимента как метода учебного познания, планирование учебного эксперимента как метода обучения.

Методика организации занятий в лабораториях предполагает на

заключительном этапе работы выступление студентов с демонстрацией. Опыт работы и педагогический эксперимент, посвященный изучению этого вопроса показал, что такая методика позволяет оптимизировать и интенсифицировать подготовку студентов. Появляется возможность создавать и обсуждать различные педагогические ситуации. Одним из эффективных методов проведения такой работы является "деловая игра". При этом, на основе теоретического анализа деятельности учителя при проведении демонстрации, моделируется деятельность студента. Это позволяет дать возможность участникам игры взаимодействовать в условиях, близких к реальным.

Умение студента выступать с демонстрацией и использовать ее как метод обучения является комплексным критерием его теоретической и практической подготовки по методике и технике учебного физического эксперимента.

Предлагается осуществлять оценку деятельности студента, выступающего в роли учителя, с помощью специального протокола. Протокол содержит четыре самостоятельных раздела: оценка словесной характеристики, даваемой студентом демонстрационному эксперименту как методу обучения; процесс экспериментирования (экспериментальная процедура); организация дидактического процесса; поведение учителя и организация им общения. В диссертации раскрываются цели включения каждого раздела в протокол и содержание отдельных разделов.

Применение метода "деловой игры" в сочетании с протоколом позволяет систематизировать знания студентов о деятельности учителя в области учебного физического эксперимента, проводить оперативный контроль за процессом формирования у студентов целостной системы знаний в области демонстрационного эксперимента как метода обучения, корректировать процесс теоретической и практической подготовки студентов, максимально приблизить обучение к реальным условиям применения демонстрационного эксперимента как метода обучения на уроке, повысить самостоятельность и активность студентов на занятии, формировать у них умения проводить анализ и самооценку деятельности.

В четвертой главе "Методика проведения и результаты педагогического эксперимента" раскрываются задачи и методика проведения различных видов педагогического эксперимента, обсуждаются

результаты констатирующего, пробного ("зондирующего") и обучающего педагогического эксперимента, формулируются выводы.

Эффективность разработанной методики осуществления систематизации знаний студентов о деятельности учителя в области учебного физического эксперимента проверялась в ходе педагогического эксперимента, который проводился в Минском педагогическом институте им. А.М. Горького и Челябинском педагогическом институте в 1978-1983 гг. Экспериментальным обучением было охвачено 152 студента.

При разработке методики проведения педагогического эксперимента мы исходили из того, что в процессе выполнения студентами лабораторных работ по методике и технике школьного эксперимента у них необходимо сформировать целостную систему знаний, генетическим ядром которой является понятие "метод". Для этого применялся разработанный нами комплекс дидактических средств, форм и методов; использовались методическое руководство к лабораторным занятиям по методике преподавания физики, задания для самостоятельной работы по методике преподавания физики, план и сценарий вводного семинара обобщающего и систематизирующего характера, планы обобщенного характера, программированные задания для осуществления контроля и систематизации знаний студентов, протокол для оценки теоретической и практической подготовки студентов на занятии.

На всех этапах проведения педагогического эксперимента применялись четыре вида анкет, позволяющих выявить общий объем знаний студентов в области эксперимента как метода познания и метода обучения, проанализировать родо-видовую систематизацию знаний студентов, выявить процессуальный, результативный и содержательный аспекты систематизации знаний студентов о деятельности учителя в области эксперимента.

Уровень систематизации знаний студентов о деятельности учителя в области учебного физического эксперимента оценивался на основе качественного анализа ответов студентов на вопросы анкеты, по умению студентов построить связный рассказ, охарактеризовать данный вид эксперимента.

Для количественной оценки результативного и процессуального аспектов систематизации использовалась методика, разработанная А.В. Усовой и А.Н. Звягиным.

Содержательный аспект систематизации знаний оценивался на основе качественного анализа ответов (верные и неверные), количество которых выражалось в процентах.

Для оценки достоверности полученных количественных результатов мы использовали методы математической статистики (непараметрические критерии χ^2 и критерий знаков).

Подлежащая проверке статистическая гипотеза, которая называется нулевой, принималась или отвергалась на уровне значимости $\alpha < 0,05$ и уровне достоверности $\theta > 0,95$.

Результаты обучающего эксперимента по осуществлению систематизации знаний студентов представлены в таблицах 1 и 2.

Анализ значения количественных показателей, характеризующих различные аспекты систематизации знаний студентов в контрольных и экспериментальных группах, показывает эффективность разработанной методики осуществления систематизации знаний.

В результате применения разработанной методики систематизации знаний ответы студентов экспериментальных групп стали более полными и содержательными. Студенты строили свой ответ с учетом структурных элементов понятия "метод".

Применяемая методика осуществления систематизации знаний оказала положительное влияние на результативный, процессуальный и содержательный аспекты систематизации знаний студентов о деятельности учителя в области учебного физического эксперимента. Уровень систематизации знаний у студентов экспериментальных групп стал выше, чем у студентов контрольных групп.

Знания студентов о деятельности учителя в области учебного эксперимента стали в большей степени соответствовать предъявляемым к ним требованиям. Студенты экспериментальных групп овладели умением различать в знаниях об учебном физическом эксперименте существенное и несущественное.

Студенты экспериментальных групп осознанно указывали объект эксперимента, формулировали цель и гипотезу, оценивали ожидаемый результат, анализировали и выбирали средства эксперимента, определяли рациональные способы действия.

В ответах студентов на вопросы, касающиеся учебного эксперимента как метода обучения, осуществлялась характеристика

Таблица 1.

Значения коэффициентов, характеризующих различные аспекты систематизации знаний студентов

П о н я т и я	Аспекты систематизации			
	Результативный		Процессуальный	
	Значения коэффициентов в контрольных и экспериментальных группах			
	К	Э	К	Э
О методе как о проекте предстоящей должной деятельности	0,33	0,69	-	-
Об учебном физическом эксперименте как методе учебного познания	0,19	0,55	0,38	0,70
Об учебном физическом эксперименте как методе обучения	0,18	0,62	0,26	0,71
О физическом приборе	0,24	0,74	0,49	0,86

Таблица 2.

Уровни систематизации знаний у студентов о деятельности учителя в области учебного физического эксперимента

Уровни систематизации знаний	Количество студентов (в %), имеющих данный уровень систематизации знаний	
	К	Э
I	33	11
II	63	57
III	4	32

предстоящей должной деятельности и учителя, и учащихся, отмечалась вариативность демонстрационного эксперимента, обосновывался оптимальный вариант его постановки.

У студентов экспериментальных групп увеличился объем знаний о деятельности учителя в области учебного физического эксперимента. Они в большей степени, чем студенты в контрольных группах, овладели умением соотносить в знаниях общее, особенное и единичное.

Деятельность студентов экспериментальных групп при применении демонстрационного эксперимента как метода обучения стала более осознанной, целеустремленной и рациональной.

В заключении приводятся основные результаты исследования, обсуждается их теоретическое и практическое значение, делаются выводы.

В процессе исследования нами получены следующие результаты:

1. Уточнено содержание понятий "системность знаний" и "систематизация знаний" применительно к знаниям студентов о деятельности учителя в области учебного физического эксперимента.
2. Выявлены уровни систематизации знаний студентов о деятельности учителя в области учебного физического эксперимента и предложена их характеристика.
3. Выявлено генетическое ядро целостной системы знаний студентов о деятельности учителя в области учебного физического эксперимента, в качестве которого выступает понятие "метод".
4. Определены состав и структура дидактико-методической системы знаний, которую необходимо сформировать у студентов в процессе их занятий по методике и технике школьного физического эксперимента.
5. Раскрыто содержание элементов дидактико-методической системы знаний. Осуществлен сравнительный анализ по всем структурным элементам понятия "метод" научного физического эксперимента как метода научного познания и учебного физического эксперимента как метода учебного познания. Уточнено определение понятия "демонстрационный эксперимент" и раскрыто содержание объектов, целей, средств, способов деятельности учителя и учащихся при его проведении.

6. Определены состав комплекса дидактических средств, форм и методов, необходимых для осуществления систематизации знаний студентов, и требования к реализации идеи систематизации знаний во всех элементах комплекса.

7. Разработаны вводный семинар систематизирующего и обобщающего характера на тему "Учебный физический эксперимент как метод учебного познания и метод обучения"; пособие по методике и технике школьного эксперимента, в котором реализуется идея систематизации знаний студентов о деятельности учителя в области учебного эксперимента; контролирующие программы, ориентированные на систематизацию знаний студентов по всем лабораторным работам по методике и технике школьного физического эксперимента; методика оценки деятельности студентов при постановке демонстрационного эксперимента и планы обобщенного характера, применение которых способствует систематизации знаний студентов.

8. Разработана методика применения комплекса дидактических средств, форм и методов, необходимых для систематизации знаний в учебном процессе.

9. В результате проведения обучающего эксперимента показано положительное влияние реализации разработанной методики на уровень систематизации знаний студентов о деятельности учителя в области учебного физического эксперимента.

Полученные в исследовании теоретические и экспериментальные результаты подтвердили выдвинутую гипотезу во всех ее аспектах. Они позволили сформулировать основные выводы:

1. Одним из путей совершенствования теоретической подготовки студентов в области физического эксперимента является систематизация их знаний о деятельности учителя в данной области.

2. Систематизация знаний студентов необходимо изучать и осуществлять в единстве результативного, процессуального и содержательного аспектов.

3. Результатом систематизации знаний студентов должна выступать целостная система знаний, генетическим ядром которой является понятие "метод".

4. В процессе занятий студентов по методике и технике школьного физического эксперимента необходимо целенаправленно и

систематически осуществлять систематизацию знаний студентов.

5. Для осуществления систематизации знаний студентов о деятельности учителя в области учебного физического эксперимента, необходимо использовать специальный комплекс дидактических средств, форм и методов, охватывающий различные составляющие учебного процесса.

6. Основной задачей осуществления систематизации знаний студентов о деятельности учителя в области учебного физического эксперимента является выработка у них определенного стиля мышления, отражающего структурные элементы понятия "метод" как проекта возможной и должной деятельности и характеризующегося дедуктивным подходом к анализу частных явлений и конкретных педагогических ситуаций.

Публикации. Содержание диссертации отражено в следующих публикациях:

1. Разработка контролируемых программ для выборочного метода ответов. - В кн.: Вопросы преподавания математики и физики. Минск, 1977, с.121-131.

2. Анализ и методика изучения раздела "Основы специальной теории относительности". - В кн.: В.И.Богдан, В.М.Ворожаев, Д.И.Кульбицкий Практикум по методике преподавания физики. Минск, 1979, с.151-158.

3. Анализ и методика изучения раздела УП класса "Сила тока, напряжение, сопротивление". - В кн.: В.И.Богдан, В.М.Ворожаев, Д.И.Кульбицкий Практикум по методике преподавания физики. Минск, 1979, с.103-111.

4. К вопросу о совершенствовании экспериментально-методической подготовки учителя физики. - В кн.: Материалы по вопросам методики преподавания физики в высшей школе. Могилев, 1979, с.15-17.

5. Методические рекомендации для студентов-физиков педагогического института по экспериментально-методической подготовке. - Минск, 1979. - 12 с.

6. Формирование некоторых методических умений у студентов физического факультета Минского пединститута. - В кн.: Педагогика высшей школы. Минск, 1980, вып.5, с.80-83.

7. Формирование экспериментально-методических умений у студентов-физиков педагогического института. - В кн.: Тезисы докладов седьмого совещания-семинара заведующих кафедрами и ведущих лекторов по общей физике высших учебных заведений Белорусской, Литовской, Латвийской, Эстонской ССР и Калининградской области РСФСР. Таллин, 1980, часть вторая, с.42-44.

8. Задания для самостоятельной работы по методике преподавания физики. - Минск, 1981. - 47 с. (в соавторстве с Д.И.Кульбицким и А.Н.Ярошенко).

9. Об улучшении экспериментально-методической подготовки студентов-физиков педагогического института в области демонстрационного эксперимента. - В кн.: Сборник материалов по вопросам методики преподавания физики в высшей школе. Гродно, 1981, с.47-48.

10. Введение. Трансформаторы. Электронный осциллограф и звуковой генератор. Проекционная аппаратура. Основные демонстрационные опыты по физике в 6 классе. - В кн.: Д.И.Кульбицкий, И.И.Цыркун, В.М.Ворочаев, А.Н.Ярошенко Лабораторные занятия по методике преподавания физики. Методическое руководство. Минск, 1982, с.3, 42-60, 73-88, 97-110, 120-131.

11. Формирование у учащихся экспериментальных умений и навыков. - В кн.: Методика преподавания физики. Минск, 1983, вып. 22, с.63-66.

12. Учебное пособие как одно из средств систематизации знаний студентов о физическом приборе. - В кн.: Вопросы повышения эффективности обучения дисциплинам физико-математического цикла. Минск, 1983, с.102-112.

13. Совершенствование качества подготовки студентов-физиков в области учебного эксперимента посредством систематизации знаний. - В кн.: Пути совершенствования профессиональной подготовки учителей. Методические рекомендации. Минск, 1983, с.95-96.

И.05.84г.Тир.100.В.1092.тип.Ф.

объем работы 1 п.л.