

Интегративный подход к методической подготовке будущих учителей биологии и химии

В.Н. Нарушевич, Е.Я. Аршанский

Учреждение образования «Витебский государственный университет им. П.М. Машерова»

В статье обосновывается использование интегративного подхода к организации профессионально-методической подготовки будущих учителей (преподавателей) биологии и химии с методологических и дидактических позиций. Особые условия и возможности для использования интегративного подхода в предметно-методической подготовке учителя биологии и химии обеспечивает то, что в большинстве вузов обучение студентов осуществляется по сдвоенным специальностям.

Структура содержания школьных курсов биологии и химии, несмотря на их специфику, имеет единый набор дидактических единиц (понятия, законы, теории, факты и методы исследования). Анализ методов обучения химии и биологии свидетельствует о единстве выполняемых ими дидактических функций, возможности использования единой классификации и подходов к выбору конкретного метода обучения. В связи с этим целесообразно использование единой системы методической подготовки учителя (преподавателя) биологии и химии на основе интегративного подхода.

Ключевые слова: *интегративный подход в образовании, методическая подготовка, содержание и методы обучения химии и биологии.*

Integrated approach to methodological training of would be Biology and Chemistry teachers

V.N. Narushevich, E.Y. Arshanski

Educational establishment «Vitebsk State University named after P.M. Masherov»

The article presents grounds for the use of integrated approach to setting up professional and methodological training of would be Biology and Chemistry teachers from the point of view of methodological and didactic positions. Special conditions and opportunities for the use of integrated approach in subject and methodological training of a Biology and Chemistry teacher are provided by the fact that in most universities students are trained for two qualifications.

The content structure of school courses of Biology and Chemistry, despite their specificity, has one unified set of didactic units (notions, laws, theories, facts and research methods). The analysis of teaching methods of Biology and Chemistry testifies to the unity of their didactic functions, the possibility of using a unified classification and approaches to the choice of a definite teaching method. Consequently, it is fair to use unified system of methodological training of Biology and Chemistry teacher on the basis if the integrated approach.

Key words: *integrated approach in education, methodological training, contents and methods of teaching Chemistry and Biology.*

Профессиональное становление будущего педагога является многоаспектной и многоуровневой проблемой, требующей системного разрешения и поиска концептуальных идей, адекватных ее сущности. Решение данной проблемы предполагает обоснование теоретико-методологических положений и позиций, отвечающих задаче профессионального становления будущего педагога.

Предметная система обучения, как и соответствующие предметные методики, многие годы развивались по пути дифференциации, с четкой ориентацией на специфику объектов, на логику и методологию научного познания, понятийно-терминологический аппарат базовых наук. В результате предметные методики стали отражать специфику базовых наук, одновременно базируясь на положениях и принципах дидактики, психологических закономерностях

возрастного и индивидуального развития ребенка. В процессе дифференцированного развития обогащался теоретический аппарат частных методик. В нем четко обозначились предмет, принципы и закономерности предметного обучения, проблемы и методы исследований, что позволило им стать самостоятельными педагогическими науками.

Однако все это привело к очень слабому взаимодействию предметных методик и образованию разрыва между теорией и практикой предметного обучения. До сих пор эффективному внедрению результатов конкретных методических исследований в огромной степени препятствуют их разобщенность, отсутствие согласованности и достаточно глубокого взаимного учета специфики образовательного и развивающего воздействия на учащегося конкретных учебных предметов и их методик.

Вместе с тем, педагогическая наука и практика, а в том числе и предметные методики, накопили определенный опыт в области интеграции образования. В последние два десятилетия в дидактике разработаны теоретические основы межпредметных связей в обучении, которые стали активно использоваться для межпредметной интеграции знаний в качестве ее средства и механизма.

Интегративный подход к проектированию педагогических систем и реализации образовательного процесса следует рассматривать как интегративную целостность, функционирование элементов которой направлено на достижение обобщенной цели, являющейся системообразующим фактором. Интегративный подход означает реализацию принципа интеграции в любом компоненте педагогического процесса, обеспечивая его целостность и системность. Интегративный подход предполагает объединение в целостное единство разных научных, а следовательно, и образовательных областей и процессов. Это единство обеспечивается общими идеями, целями и принципами образования, а также определенными механизмами интеграции. Несомненно, идея интеграции методик предметного обучения, их продуктивного диалога должна найти отражение и в системе методической подготовки учителя (преподавателя) биологии и химии.

Основная цель этой работы заключается в методологическом и дидактическом обосновании использования интегративного подхода при организации профессионально-методической подготовки будущих учителей (преподавателей) биологии и химии.

Материал и методы. Концептуальной основой исследования явились философская концепция интеграции научного знания (Б.М. Кедров [1], М.Г. Чепиков [2]); теория педагогической интеграции (М.Н. Борулава [3], В.С. Безрукова [4]); теория и методология реализации межпредметных связей в обучении биологии и химии (Е.Я. Аршанский [5], Д.П. Ерыгин [6], В.Н. Максимова [7]); интегративный подход к методической подготовке учителя химии (Е.Я. Аршанский [8], Г.М. Чернобельская [9], М.А. Шаталов [10]). В работе были использованы методы сравнительно-сопоставительного и системно-комплексного анализа научной литературы, а также логические методы исследования.

Результаты и их обсуждение. Особые условия и возможности для использования интегративного подхода в предметно-методической подготовке учителя-естественника обеспечива-

ет то, что в большинстве вузов обучение студентов осуществляется по сдвоенным специальностям, в результате чего выпускник получает квалификацию преподавателя биологии и химии. Однако, вузовские курсы методики обучения химии и биологии, как правило, слабо взаимосвязаны между собой, что способствует дублированию учебного материала, препятствует формированию у студентов единой системы методических понятий, не раскрывает возможности переноса и взаимного использования продуктивных методов и технологий предметного обучения. В связи с этим нами начата разработка единой системы методической подготовки учителя (преподавателя) биологии и химии на основе интегративного подхода.

Анализ вузовских программ и учебных пособий по методике обучения биологии и химии показал, что в них можно условно выделить два основных раздела: общие и частные вопросы методики предметного обучения. При этом наибольшие возможности для интеграции имеют общие разделы предметных методик, которые могут быть содержательно сгруппированы относительно восьми основных модулей: «Методика предметного обучения как наука и учебная дисциплина», «Цели и задачи обучения биологии и химии», «Принципы отбора, структура и специфика содержания биологии и химии», «Методы и технологии обучения биологии и химии», «Средства и материальная база обучения биологии и химии», «Учебный биологический и химический эксперимент», «Организационные формы обучения химии и биологии» и «Контроль результатов обучения биологии и химии».

Интеграция предметно-методического содержания в рамках этих модулей должна осуществляться через: а) общие проблемы предметных методик; б) общие понятия методики; в) общие компоненты процесса обучения; г) общие закономерности процесса обучения; д) общие виды учебной и научной деятельности.

Раскрывая цели обучения биологии и химии, важно показать, что цели обучения конкретному учебному предмету являются своеобразной проекцией общих целей средней общеобразовательной школы на этот предмет. Поскольку биология и химия относятся к одной содержательной области, следовательно, цели обучения этих предметов основаны на единых целях естественнонаучного образования. К ним относятся цели формирования всесторонне развитой личности; усвоения основ учебных предметов образовательной области «Естествознание»; изу-

чения основных составляющих естественнонаучной картины мира; изучения прикладного компонента естественных наук; усвоения основных представлений о научном методе исследования и его месте в системе общечеловеческих культурных ценностей; формирования и развития познавательных способностей у школьников.

Рассматривая принципы отбора, структуру и специфику содержания школьного биологического и химического образования, необходимо отметить, что при отборе содержания школьных курсов биологии и химии используются единые дидактические принципы: научности, доступности, системности, систематичности, историзма, связи обучения с жизнью. Помимо указанных принципов определены ведущие идеи, которые необходимо закладывать в содержание естественнонаучных учебных предметов. Это идеи интегративности, методологизации, экологизации, экономизации и гуманизации. Едиными для предметов естественнонаучного цикла являются и критерии оптимизации объема и сложности учебного материала.

Структура содержания школьных курсов биологии и химии, несмотря на их специфику, имеет единый набор дидактических единиц:

Понятия. *Понятия химии:* Вещество. Химический элемент. Химическая реакция. Химическое производство. *Понятия биологии:* Клетка. Ткань. Организм. Биосфера.

Теории и законы. *Теории химии:* Атомно-молекулярное учение. Теория строения вещества. Теория электролитической диссоциации. Закономерности возникновения и протекания химических реакций (учение о скорости химических реакций и о химическом равновесии). Современная теория строения органических веществ. *Теории биологии:* Клеточная теория. Закономерности наследственности и изменчивости организмов. Закономерности действия экологических факторов. Теория эволюции.

Законы химии. Закон постоянства состава вещества. Закон сохранения массы веществ при химических реакциях. Закон Авогадро. Периодический закон Д.И. Менделеева. Закон сохранения и превращения энергии. **Законы и закономерности биологии:** Закон чистоты гамет (Г. Мендель). Закон Т. Моргана (хромосомная теория наследования). Закон гомологических рядов наследственной изменчивости (Н.И. Вавилов). Закон ограничивающего фактора Ю. Либиха. Закон зародышевого сходства (Р. Бэр). Биогенетический закон (Э. Геккель–Ф. Мюллер). Закон Харди–Вайнберга.

Факты. Если факты подтверждаются экспериментом и их можно объяснить на основе уже имеющихся законов и теорий, то они служат подкреплению этих законов и теорий. Если эксперимент дает факты, которые противоречат существующим теориям, то поиск их объяснения приводит к созданию новых законов и созданию новых теорий. Такова логика открытий в естественных науках. Она находит отражение в содержании школьных курсов биологии и химии.

Методы исследования, используемые в биологии и химии: наблюдение, эксперимент, измерение, формулировка гипотез, моделирование, освоение химической и биологической символики.

Вклад в науку выдающихся ученых химиков и биологов.

Аналогично следует отметить сходство методов обучения биологии и химии, которые, несмотря на свою специфику, направлены на реализацию единых **дидактических функций:**

– *обучающая функция* является ведущей функцией методов обучения биологии и химии.

Специфика заключается, прежде всего, в отличии объектов изучения. В химии объектами изучения являются химические свойства веществ и химические процессы, а в биологии – это живые объекты, биологические явления и их закономерности;

– *развивающая функция* заключается в том, что обучая и химии и биологии, учителя стремятся к общеинтеллектуальному развитию учащихся, учат их сравнивать, анализировать, систематизировать учебный материал, развивают творческие способности школьников;

– *воспитывающая функция* «реализуется через содержание учебного материала, ведущими методами при этом являются формирование культуры умственного труда, умение работать с учебником, приборами, рационально выполнять задания и др.» [11, с. 175];

– *побуждающая функция* проявляется в том, что учитель в процессе обучения побуждает школьников к активным действиям по усвоению учебного содержания, постоянно стремится повысить мотивацию обучения;

– *контролирующая функция* проявляется в управлении и контроле за реализацией метода в ходе взаимодействий учителя с учащимися.

Методы обучения химии и биологии многочисленны и их многообразие постоянно увеличивается, поскольку происходит совершенствование образовательного процесса, появляются новые средства обучения, а следовательно, непрерывно развиваются сами методики предмет-

ного обучения. Это приводит к необходимости классификации методов обучения. В практике обучения химии наиболее удобна к использованию классификация методов обучения, предложенная Р.Г. Ивановой [9, с. 72]. Любая классификация является относительной и не может быть безупречной, однако сравнительно-сопоставительный анализ литературных источников свидетельствует о возможности использования единой **классификации методов обучения биологии и химии**.

1. *Общие методы обучения* (по характеру познавательной деятельности учащихся): объяснительно-иллюстративные, частично-поисковые (эвристические) и исследовательские.

2. *Частные методы обучения* (по источнику знаний): словесные, наглядные и практические. Методологическим основанием для того, чтобы выделить источник знаний в качестве главного классификационного признака, служит философское представление о сходстве объектов и методов их изучения в естественных науках и методике обучения биологии и химии. Данная классификация в практике естественнонаучного образования часто используется, поскольку наиболее полно отвечает требованиям учебного процесса.

Словесные методы: рассказ, описание, объяснение, беседа, лекция, семинар, работа с учебной книгой и др.

Наглядные методы:

– демонстрация натуральных объектов. Демонстрация биологических объектов (живые объекты, гербарии, фиксированные влажные препараты, чучела животных, коллекции). Демонстрация химических объектов (коллекции природных минералов, металлов и их сплавов, волокон, пластмасс и др.);

– демонстрация изобразительных пособий: химические и биологические модели, муляжи, таблицы, чертежи, графики, рисунки на доске, компьютерные презентации;

– демонстрация процессов и явлений: демонстрационный химический и биологический эксперимент (реальный и виртуальный).

Практические методы:

а) практические методы обучения биологии: распознавание и определение биологических объектов, наблюдение за биологическими объектами, биологический эксперимент, решение биологических задач по генетике и экологии; б) практические методы обучения химии: наблюдение за химическими явлениями и процессами, химический эксперимент, направленный

на получение и распознавание веществ, решение расчетных, качественных и экспериментальных задач.

К этой группе методов относятся работа с учебной литературой, выполнение упражнений и творческих заданий, работа с электронными средствами обучения биологии и химии, лабораторные опыты и практические работы, выполняемые школьниками.

3. *Конкретные методы обучения* – формы совместной деятельности учителя и учащихся при обучении химии и биологии [9, с. 72].

Основываясь на классификации методов обучения химии, предложенной В.П. Гаркуновым [12, с. 95–120], можно предложить классификацию методов обучения биологии и химии, построенную на трех критериях: структуре процесса обучения, его содержании и взаимной деятельности учителя и учащихся. В этом случае можно выделить три основные группы методов обучения химии и биологии: 1) общелогические (индукция, дедукция, аналогия); 2) методы химического и биологического исследования (наблюдение, химический и биологический эксперимент, моделирование, метод теоретического исследования); 3) общепедagogические (методы изложения, беседы, самостоятельной работы и др.).

В методике обучения химии и биологии используются единые дидактические требования **к выбору конкретных методов обучения**, который обусловлен многими факторами. При выборе методов обучения основополагающими являются цели урока и содержание учебного материала. Учитель реализует задачи по развитию творческих способностей школьников, совершенствованию, самообразованию и подготовке их к непрерывному образованию, а также по подготовке к жизни. Для формирования конкретных химических и биологических понятий и их развития необходимы специфические методы обучения. При выборе методов для достижения оптимального сочетания слова и наглядности следует учитывать степень самостоятельности учащихся, характер учебного содержания (знакомое или совсем новое), а также возможности школы. Важно также учитывать уровень развития учащихся, подготовленность самого учителя, его стремление разнообразить уроки и поддержать у детей интерес к знаниям [11]. Оптимальный выбор методов может быть сделан лишь при условии хорошего знания качественных свойств каждого метода, т.е. учета его достоинств и недостатков с точки зрения эффективности обучения.

Заключение. Таким образом, в настоящее время существуют все предпосылки для реализации интегративного подхода в процессе профессионально-методической подготовки будущего учителя биологии и химии, что обосновывается интегративными процессами в науке и образовании. Вследствие этого структура содержания школьных курсов биологии и химии, несмотря на их специфику, имеет единый набор дидактических единиц (понятия, законы, теории, факты и методы исследования). Анализ методов обучения химии и биологии свидетельствует о единстве выполняемых ими дидактических функций, возможности использования единой классификации и подходов к выбору конкретного метода обучения. Результатом интеграции будет выступать: создание единой системы методической подготовки учителя (преподавателя) биологии и химии на основе интегративного подхода, устранение дублирования и разобщенности преподаваемых дисциплин, профессиональная готовность выпускника к будущей профессиональной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кедров, Б.М. Предмет и взаимосвязь естественных наук / Б.М. Кедров. – М.: Наука, 1967. – 436 с.
2. Чепиков, М.Г. Интеграция науки / М.Г. Чепиков // Философский очерк. – М.: Мысль, 1981. – 276 с.
3. Берулава, М.Н. Теоретические основы интеграции образования / М.Н. Берулава. – М.: Совершенство, 1998. – 192 с.
4. Безрукова, В.С. Интеграционные процессы в педагогической теории и практике / В.С. Безрукова. – Екатеринбург: СИПИ, 2004. – 152 с.
5. Аршанский, Е.Я. Методические подходы к интеграции обучения химии и биологии / Е.Я. Аршанский // Открытая школа. – 2005. – № 1. – С. 61–68.
6. Ерыгин, Д.П. Проблемы взаимосвязи изучения химии и биологии в средней общеобразовательной школе: дис. ... докт. пед. наук / Д.П. Ерыгин. – М., 1978. – 356 с.
7. Максимова, В.Н. Межпредметные связи и совершенствование процесса обучения / В.Н. Максимова. – М.: Просвещение, 1984. – 143 с.
8. Аршанский, Е.Я. Непрерывная химико-методическая подготовка обучающихся в системе «профильный класс–педвуз–профильный класс»: монография / Е.Я. Аршанский. – М.: Прометей, 2005. – 256 с.
9. Чернобельская, Г.М. Теория и методика обучения химии / Г.М. Чернобельская. – М.: Дрофа, 2010. – 318 с.
10. Шаталов, М.А. Система методической подготовки учителя химии на основе проблемно-интегративного подхода: монография / М.А. Шаталов. – СПб.: РПГУ им. А.И. Герцена, 2004. – 103 с.
11. Пономарева, И.Н. Общая методика обучения биологии / И.Н. Пономарева, В.П. Соломин, Г.Д. Сидельникова; под ред. И.П. Пономаревой. – М.: Академия, 2003. – 272 с.
12. Методика преподавания химии / под ред. Н.Е. Кузнецовой. – М.: Просвещение, 1984. – 415 с.

Поступила в редакцию 9.06.2011. Принята в печать 30.06.2011

Адрес для корреспонденции: 210033, г. Витебск, ул. Лазо, д. 125, кв. 29, тел.: (8-029) 217-80-69, e-mail: Narushevichv@mail.ru – Нарушевич В.Н.