



ная работа, результативность которой обеспечивается эффективной системой контроля. Студенты выполняют индивидуальные семестровые задания, отдельные расчетные задачи разной степени сложности решаются на лабораторных занятиях или включаются в задания для контрольных работ. Для оптимизации условий целенаправленной подготовки студентов к углубленному преподаванию химии, стимулированию их самостоятельной работы при изучении отдельных тем предлагается набор задач различного уровня сложности.

Проведенная исследовательская работа позволяет считать, что внедрение в учебный процесс личностно-ориентированного подхода к обучению студентов химии способствует их углубленной химической подготовке и повышению качества подготовки будущего учителя химии к проведению дифференцированного обучения учащихся в школе.

Заключение. Развитие студентов как личности (его социализация) идет не только путем овладения им нормативной деятельностью, но и через постоянное обогащение, преобразование субъектного опыта как важного источника собственного развития;

– учение как субъектная деятельность студента обеспечивающая познание (усвоение) должно разворачиваться как процесс, описываться в соответствующих терминах, отражающих его природу, психологическое содержание;

– основным результатом учения должно быть формирование познавательных способностей на основе овладения соответствующими знаниями и умениями.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Якиманская, И.С. Личностно-ориентированное обучение в современной школе / И.С. Якиманская. – М.: Сентябрь, 1996. – 96с.
2. Якиманская, И.С. Разработка технологии личностно-ориентированного обучения / И.С. Якиманская // Вопросы психологии. – 1995. – №2. – С.13-21.

УДК 37.016:54

**О.И. СЕЧКО, Е.И. ВАСИЛЕВСКАЯ**

*Белорусский государственный университет, г. Минск*

### **РЕАЛИЗАЦИЯ ВНУТРИПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ В СИСТЕМЕ ШКОЛА – ДОВУЗОВСКОЕ ОБУЧЕНИЕ – ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

Современные требования к учебным программам, учебникам и компонентам учебно-методических комплексов предполагают усвоение учебного материала не только на уровне его воспроизведения, но и главным образом путем формирования профессионально значимых компетенций. В значительной степени это может быть достигнуто путем реализации в учебных курсах внутрипредметных связей. Нельзя, отмечает Н. Ф. Талызина [1], изучать каждое частное явление самостоятельно, как слоеный пирог, где каждый слой живет своей самостоятельной жизнью. За весьма разнообразными вариантами, открывающимися на поверхности явлений, часто стоят немногие порождающие их инварианты. Выделение такого фундаментального инвариантного знания и его развитие на разных этапах обучения позволяет обеспечить наиболее эффективное усвоение учебного материала.



Что же означает понятие «внутрипредметные связи»? Внутрипредметные связи – это взаимообусловленность существования явлений, понятий, разделенных во времени изучения соответствующих возрастным особенностям обучаемых. Осуществление внутрипредметных связей при изучении конкретных учебных дисциплин способствует углублению и систематизации знаний обучающихся, непрерывному формированию у них умений познавательной деятельности, переносу знаний, полученных на более низких ступенях обучения на более высокие. Так, например, при изучении химии внутрипредметные связи играют существенную роль в обеспечении формирования основных понятий учебной дисциплины, выступают как средство осуществления комплексного подхода к обучению. Взаимосвязь и взаимообусловленность химических понятий и свойств веществ, разделенных временем изучения, позволяют сформировать у обучающихся единую химическую картину мира на основании внутрипредметных связей.

Внутрипредметные связи характеризуются двумя основными направлениями в реализации. Первое из них рассматривает связи в направлении от исходных (простых) понятий к конечным (обеспечивающим достижение цели обучения). Такие связи часто называют преемственными. При их реализации на каждом этапе непрерывного химического образования в системе школа – довузовское обучение – высшее образование. Таким образом, на каждом этапе образования в системе школа – довузовское обучение – высшее образование будет представлено полноценное содержание химической науки, ее системный инвариант в динамическом развитии. Разница заключается лишь в том, что на предшествующих ступенях системное содержание более схематично, а на последующих становится все более развитым.

Преемственные связи выступают как наиболее эффективный способ формирования понятий «от простого к сложному» в курсе химии общеобразовательной школы. Для этого *«...прежде всего необходимо оценить степень значимости каждого понятия, каждого правила, каждой закономерности, имеющих отношение к данной учебной дисциплине, важность информации о составе и свойствах различных веществ»* [2, с. 71]. Критерием оценки значимости, согласно В. В. Свиридову [2], *«может быть сопоставление количества связей между данным понятием, данными сведениями о каких-либо явлениях или веществах с информацией по другим вопросам из данной дисциплины и других дисциплин, а также частота использования сведений о данном понятии, данном веществе в повседневной жизни (это касается общих школьных курсов) или в профессиональной деятельности»*.

Второй подход в реализации внутрипредметных связей заключается в осуществлении связи в направлении от конечных знаний и понятий (поставленной цели) к начальным, через которые реализуются конечные. Это так называемые рекурсивные связи, через которые осуществляется активное влияние конечных понятий на исходные идеи и методы. При этом должно быть реализовано обратное традиционному движение: от системного инварианта химической науки на уровне высшего образования – к подготовительному отделению (через соответствующие упрощения), а от него – к школе. Наиболее применимо, на наш взгляд, это направление для организации научно-исследовательской деятельности обучающихся.



Требования к системе знаний по каждой конкретной теме учебного материала - это требования полноты, наличия ключевых задач, связности, возрастания трудности на каждом уровне, целевой ориентации и целевой достаточности, психологической комфортности. С нашей точки зрения, к этому перечню целесообразно добавить требования: четкости формулировок; использования общепринятой терминологии и контекстов, исключающих неоднозначные трактовки; умения понимать содержание заданий в различных формулировках и контекстах.

Эти требования нашли свою реализацию при составлении концепции химического образования и программ по химии для 7-11 классов средней школы нашей республики, рабочей программы подготовки абитуриентов в системе доуниверситетского образования Белорусского государственного университета (БГУ), программы курса неорганической химии для студентов специальности 1-31 05 01 Химия (по направлениям) [3].

Формирование и развитие таких основных понятий, как «строение атомов химических элементов», «степень окисления», «химическая связь», «химические реакции», «растворы», «электролиты», красной нитью проходят через весь курс химии в системе школа – довузовское обучение – высшее образование.

Реализация преемственности в обучении химии предполагает, что одна и та же проблема может на разных этапах изучения предмета быть представлена в различном виде: в школьном курсе химии – на упрощенном уровне, в системе доуниверситетского образования и на младших курсах университета – на том уровне, когда обучаемому необходимо осмыслить материал по данной проблематике и овладеть им с целью уверенного применения знаний на практике, при обучении на старших курсах университета – с учетом обобщения пройденного ранее материала, студенты под руководством преподавателей могут свободно использовать полученные знания в новой ситуации.

Рассмотрим подходы к реализации преемственных внутрипредметных связей на примере формирования понятий такого важнейшего раздела химии, как «Растворы». В курсе химии средней школы основные понятия темы «Растворы» на различном уровне изложения рассматриваются практически в каждом классе. Так, например, в курсе химии 7 класса уже в первой теме «Первоначальные химические понятия» вводятся представления о растворах как однородных смесях веществ. Затем в ходе изучения темы «Химические реакции» указывается, что большинство химических реакций протекает в растворах. В дальнейшем учащиеся знакомятся с кислотами и их реакциями в растворах. В теме «Вода» вводятся понятия о физических свойствах воды, воде как растворителе, растворах щелочей.

При изучении темы «Растворы» в 8 классе предусмотрено освоение таких важнейших понятий, как «растворимость», «растворение веществ в воде», «качественные и количественные характеристики растворов», «массовая доля растворенного вещества». Вводятся понятия об электролитической диссоциации, сильных и слабых электролитах, диссоциации кислот, солей и щелочей; реакциях ионного обмена и условиях их протекания. Особое внимание уделено роли воды и растворов в жизнедеятельности человека, жесткости воды.

В курсе химии 9 класса при характеристике неметаллов и их соединений характеристика химических свойств разбавленных кислот, свойств растворов



солей проводится с точки зрения теории электролитической диссоциации. Программа содержит указания на изучение качественных реакций на анионы соляной, серной, угольной кислот.

В курсе химии 10 класса при изучении темы «Химия растворов» происходит повторение и расширение представлений учащихся о растворах, приводящее к определенной завершенности знаний по теме.

Следует отметить, что при изучении темы «Растворы» в рамках школьного курса химии учащиеся знакомятся с массовой долей как способом выражения состава растворов, а также с молярной концентрацией. Расчетные задачи, решение которых предполагает школьный курс, являются максимально упрощенными; их решение может быть сведено к одному – трем элементарным действиям. Типичной задачей такого рода является вычисление массовой доли растворенного вещества в растворе (масса вещества и масса растворителя заданы). Успешное решение задач такого рода показывает, что школьник овладел пройденным материалом и с успехом может применять полученную информацию на практике.

Изучение темы «Растворы» в группах факультета доуниверситетского образования БГУ позволяет расширить круг изучаемых понятий и повысить уровень сложности решаемых задач. В программу курса включены темы «Гидролиз солей», «Решение задач с применением понятий степень диссоциации, рН растворов, смешение растворов», «Решение комбинированных задач повышенной сложности». При этом обучающиеся не только обобщают и систематизируют знания о наиболее часто употребляемых на практике способах выражения состава растворов (массовая доля, молярная концентрация), но и приобретают умения решения задач повышенного уровня сложности. Примером таких задач является задача на вычисление молярной концентрации раствора, полученного при смешении раствора с заданной массовой долей вещества с раствором с определенной молярной концентрацией вещества. В данном случае обучающиеся должны уметь применять понятие плотности раствора, знать взаимосвязь массы и объема раствора, проводить математические вычисления.

Существенное (качественное) расширение и углубление материала происходит при изучении темы «Растворы» студентами младших курсов университета. Они овладевают знаниями молярной концентрации растворенного вещества-эквивалента, массовой, мольной и объемной доли, молярности и титре вещества. На данном этапе предлагаются сложные многостадийные задачи, в своей основе предполагающие свободное владение учебным материалом, что, в свою очередь, позволяет достаточно легко переходить от одного способа выражения состава раствора к другому, а также вычислять содержание вещества в растворах, полученных в результате разбавления, концентрирования, а также при сливании двух растворов. Примером данного типа задач является задача на вычисление массовой доли вещества в растворе, полученном при сливании двух растворов данного вещества с заданными мольной долей и концентрацией растворенного вещества-эквивалента (объемы исходных растворов и их плотности даны). В рамках изучения свойств растворов на старших курсах университета студенты переходят на качественно новый виток осмысления пройденного материала, применение его для решения конкретных практических задач.



Далее в специальном курсе «Решение расчетных задач по химии», разработанном для студентов направления образования 1-31 05 01-02 Химия (научно-педагогическая деятельность) химического факультета БГУ, предлагается технология решения задач, основанная на собственной учебной деятельности обучающихся, позволяющая им мыслить обобщенными категориями и вооружающая их обобщенными способами деятельности. В основе предлагаемой технологии лежит использование алгоритмического подхода с выводом алгебраических формул, отражающих основные теоретические положения химии и взаимосвязь физических величин, что, в свою очередь, позволяет установить взаимосвязь между отдельными видами задач в пределах определенной темы. Вывод наиболее общих формул, используемых при решении расчетных задач по основным темам курса общей химии, позволяет проиллюстрировать логику рассуждений при выполнении расчетов, показать взаимосвязь различных характеристик химических систем. Пользуясь предлагаемыми подходами, студенты не только осваивают методику решения задач различных типов, но и учатся самостоятельно конструировать задачи разного типа и разного уровня сложности. Таким образом, они приобретают умения:

- извлекать пользу из опыта;
- организовывать взаимосвязь своих знаний и упорядочивать их;
- организовывать свои собственные приемы обучения;
- уметь находить процедуру (знание и действие) для решения конкретной проблемы;
- самостоятельно заниматься своим обучением.

Таким образом, реализация внутрипредметных связей может рассматриваться как одно из важнейших направлений дидактического совершенствования непрерывного химического образования в системе школа – довузовское обучение – высшее образование.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Талызина, Н.Ф. Педагогическая психология: Учебное пособие для студентов средних педагогических учебных заведений / Н.Ф. Талызина. – М.: Академия, 1998. – 288 с.
2. Свиридов, В.В. О принципах отбора материала, подлежащего изучению в различных химических курсах / В.В. Свиридов // Хімія: праблемы выкладання. – 1996. – № 3. – С. 65-71.
3. Стрельцов, Е.А. Неорганическая химия: пособие для студентов химического факультета / Е.А. Стрельцов, Е.И. Василевская. – Минск: БГУ, 2009. – 100 с.

УДК 504.06

**И.В. СКУРАТОВИЧ, С.С. МАРТЫНЮК, Н.В. СИДОРСКАЯ**

*УО «Белорусский национальный технический университет», г. Минск*

#### **ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ И АУДИТ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ»**

В контексте решения экологических проблем во многих странах постановка образования в области окружающей среды (или экологического образования) рассматривается как задача специфической важности.

Согласно этому, экологическое образование должно не только распространять информацию относительно деградации окружающей среды, но также давать людям знания относительно качества окружающей среды и практические навыки по ее сохранению.