

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ОБРАЗОВАНИЮ: РЕАЛИЗАЦИЯ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ В ТРАДИЦИОННЫХ И НОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

И.М. Зырянова, Г.Б. Тодер

The complex approach to education are realized at the Chair of Physics and Chemistry of The Omsk State Railway University on the base of relations between subjects (physics with chemistry and others). The results of two years direct work with a check student's group are presented.

В течение последних лет на кафедре физики и химии Омского государственного университета путей сообщения (ОмГУПС) авторами работы реализуется комплексный подход к постановке и решению проблем, связанных с управлением процессом обучения. Подход осуществляется на основе системной разработки и внедрения в учебный процесс технологий обучения, реализующих раскрытие и использование межпредметных связей [1] (в том числе: химии и физики; физики и математики; химии и экологии; физики и теплотехники; химии, физики и различных специальных дисциплин) с одновременной компьютеризацией учебного процесса.

В частности, преподавание химии и физики в области структуры атома, электрохимических процессов, термодинамики, кинетики взаимосвязано. Разрабатываются учебные пособия межпредметного содержания [2, 3], проводятся дополнительные курсы (неравновесная термодинамика физических и химических процессов), на практических занятиях и олимпиадах предлагаются межпредметные задачи [4].

В течение двух лет эффективно используется обучающе-контролирующая программа межпредметного содержания «Строение атома и периодическая система элементов» [5, 6], включающая базовые знания по физике и по химии по данной теме.

Такой подход к образовательному процессу, опирающийся на межпредметные связи, получил название экологического [1, 7]. Для него характерны в частности:

- направленность на выработку умения анализировать любое явление с различных сторон;

© 2003 И.М. Зырянова, Г.Б. Тодер

E-mail: toder@ngs.ru

Омский государственный университет путей сообщения

- ориентированность на поиск общих свойств различных явлений и связей между ними;
- построение моделей реальных процессов, учитывающих в качестве параметров множество факторов различной природы;
- воспитание экологического мышления, учитывающего не только ближайшие перспективы, но и долговременные последствия любого вида деятельности.

Динамика осознанности межпредметных связей «физика–химия» наблюдалась в течение двух лет для основной исследуемой группы студентов ТЭФ ОмГУПС из 29 чел. Были классифицированы признаки проявления качества «осознанность» [8]:

1. Узнавание межпредметных среди представленных связей без пояснения механизма их возникновения.

2. Рассказ о существенных признаках объектов изучения с применением терминов одного предмета и использованием межпредметных связей как второстепенного дополнительного материала.

3. Выделение межпредметных связей понятий и т. п. из учебной информации об объекте.

4. Соотношение предложенного перечня межпредметных учебных элементов и связей с сущностью изучаемых явлений.

5. Понимание и выделение в перечне межпредметных связей определенных логических оснований.

6. Демонстрация единой (межпредметной) точки зрения на учебную проблему, объект изучения и т. п.

7. Качественная интерпретация формул и зависимостей, отражающих межпредметные связи.

8. Выявление существенных признаков изучаемого объекта с применением межпредметных понятий.

9. Аргументация своих высказываний, суждений с помощью привлечения примеров явлений, изучаемых разными предметами.

10. Самостоятельное выявление и классификация с точки зрения межпредметных связей.

11. Выявление существенных свойств изучаемого объекта с использованием предметных закономерностей и теорий.

12. Прогнозирование возможных изменений развития изучаемого объекта на языке межнаучных теорий.

Были выделены пять «контрольных точек».

На начало обучения (контрольная точка I) 8 из 29 человек (27,6 %) не осознавали межпредметные связи физика–химия вообще («нулевой» уровень); 11 (37,9 %) имели 1-2 (самые низкие) уровни; 10 (34,5 %) имели 3-5 уровни осознанности.

В течение I семестра происходит постепенное повышение уровня осознанности межпредметных связей за счет адаптации к учебному процессу в вузе. Поэтому к концу I семестра (контрольная точка II, прослушаны раздел физики

«Механика» и курс химии) уровень осознанности межпредметных связей плавно увеличивается: 5 (17,2 %) студентов не осознавали межпредметные связи; 7 (24,1 %) имели 1-2 уровень, 10 (34,5 %) — 3-5 уровни; 7 (24,1 %) — 6-7 уровни.

Резкий скачок осознанности межпредметных связей физика–химия был стимулирован проведением первой межпредметной олимпиады по химии–физике [4] и разбором олимпиадных задач. На начало II семестра (контрольная точка III) количество студентов, имевших 0 и 1-2 уровни, соответственно 5 (17,2 %) и 6 (20,7 %), практически не изменилось: никто из них не принимал участия в олимпиаде и в анализе задач. Уровень остальных студентов — участников олимпиады существенно вырос: 3-5 уровень имели 6 (20,7 %) человек; 6-7 — 8 (27,6 %); 9 (высокий уровень) — 4 (13,7 %).

К концу III семестра (контрольная точка IV) были прослушаны разделы физики «Электричество и магнетизм», «Колебания и волны», «Оптика», «Элементы квантовой физики и физики атома». При изучении последней темы регулярно прослеживались связи с химией, а в конце семестра была проведена в качестве дополнительного обучения работа с программой «Строение атома и периодическая система элементов»). Оказалось, что даже самые пассивные и слабые студенты (из числа посещавших занятия) — 6 (20,7 %) человек — хотя бы на самом низком уровне (1-2) осознают связи между физикой и химией. Для таких студентов данный показатель просто отражает повышение уровня мышления в целом и не связан с упором на исследуемый аспект. Большинство же студентов имело средний и высокий уровни осознанности: 3-5 уровни — 6 (20,7 %) человек; 6-7 — 2 (6,9 %); 8-10 — 13 (44,8 %); наконец, 2 (6,9 %) человека сознательно и регулярно апеллировали в своих объяснениях, ответах, решениях стандартных и нестандартных задач к единой точке зрения на физику и химию, отвечающей 11 уровню.

Контрольная точка V — конец IV семестра (прослушан полный курс физики, включая термодинамику, основы статистической физики и физики твердого тела (с теоретическим, несвойственным для инженерного образования подходом к явлениям), курс теплотехники — специальной дисциплины, непосредственно базирующейся на физике). Студенты данной группы, уже научившиеся вырабатывать общие подходы к предметам, понимали структуру всего учебного процесса, легко находили межпредметные связи и не ощущали разрыва между специальными дисциплинами и общетеоретическими курсами. Следовательно, возросла и мотивированность изучения базовых предметов, в частности сложных разделов физики. Этим объясняется высокий показатель уровня осознанности исследуемых межпредметных связей в данной контрольной точке: 1-2 уровень имели — 5 (17,2 %) студентов группы; 5-7 — 7 (24,1 %); 10-12 — 17 (68,6 %), в том числе самый высокий 12 — 13 (44,8 %).

Таким образом, осуществление проблемно-контекстного подхода на основе реализации межпредметных связей явилось мощным фактором повышения эффективности обучения.

Подчеркнем, что в других студенческих группах, даже более сильных, уровень осознанности связей, умение находить связи между разными явлениями оказались значительно ниже. Стоит отметить, что уже шесть студентов из кон-

трольной группы начали к середине IV семестра заниматься самостоятельной познавательной и научной деятельностью, связанной с пересечением различных областей знания: физика твердого тела — тепловые свойства твердых тел — теплоэнергетика; теплоэнергетика — математическое моделирование тепловых процессов; неравновесная термодинамика химических и физических процессов — явления переноса — теплоэнергетика; научные понятия — психологические ассоциации — художественные образы. Поэтому можно считать представленный результат закономерным итогом проводившейся в течение двух лет целенаправленной работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зырянова И.М., Тодер Г.Б. *Высшая школа: реализация межпредметных взаимосвязей в учебном процессе и компьютеризация как факторы повышения эффективности образования. Учет межпредметных связей и компьютеризация при изучении общей химии* // Омский научный вестник. Омск. ОмГТУ. Вып.17. 2001. с.194–198.
2. Мухин В.А., Зырянова И.М. *Периодический закон и его следствия*. / Учебно-методическое пособие для студентов I курса химического факультета. Часть I. Омск. ОмГУ. 2001.
3. Зырянова И.М., Тодер Г.Б. *Физические основы современной химии* / Пособие по физике и химии. (Готовится к изданию).
4. Зырянова И.М., Тодер Г.Б. *Реализация межпредметных связей общей химии и физики в задачах для студентов технических вузов* // Университетское образование: Сборник материалов VI Международной научно-методической конференции. Пенза. ПГУ–ПДЗ. 2002. с.306–308.
5. Зырянова И.М., Бахтызин П.М. *Разработка компьютерной контролирующе-обучающей программы «Строение атома и периодическая система элементов»* // Омский научный вестник. Омск. ОмГТУ. 2001. Вып.17. с.201–204.
6. Зырянова И.М., Тодер Г.Б., Яцук А.А. *Расширенная версия компьютерной контролирующе-обучающей программы «Строение атома и периодическая система элементов». Результаты ее использования и их анализ*. // В печати.
7. Дубенский Ю.П., Зырянова И. М., Тодер Г.Б. *Существенные факторы профессиональной подготовки инженера: системный подход, проблемное обучение и реализация межпредметных связей* // Материалы Международной конференции «Университетская наука — образованию России. VI Царскосельские чтения». Санкт-Петербург. 2002. с.82–84.
8. Ровкин Д.В. *Дидактические основы технологии конструирования интегративного содержания учебного предмета* / Автореферат диссертации к.п.н. Омск: ОмГПИ. 1997.