



УДК 54(072.8)+502/504(072.8)

В.А. Шарагов

*Бельцкий государственный университет имени Алеку Руссо,
г. Бельцы, Республика Молдова*

РАЗРАБОТКА ОБЩЕГО ПОДХОДА ДЛЯ РЕШЕНИЯ РЕАЛЬНЫХ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ И ЭКОЛОГИИ

При изучении фундаментальных и прикладных дисциплин решается много задач, которые условно можно разделить на типовые и реальные (иначе изобретательские или творческие). Типовые задачи характеризуются тем, что *все* заданные в условии данные обязательно используются для решения. Однако в реальных ситуациях (в производственной и научной деятельности, в быту и др.) такие “рафинированные” задачи встречаются не часто. Отсутствие навыков в решении реальных задач приводит к тому, что даже хорошо подготовленные студенты не способны самостоятельно находить правильные решения в простых быденных ситуациях.

Рассмотрим характерный пример. Студентам, как младших, так и старших курсов, предлагалось решить следующее задание. “Необходимо отмерить объем воды, равный 500 мл. Имеется только стакан вместимостью 200 мл”. Правильные ответы дают не более 5-10 % студентов. Очень часто в ответах приводятся нелепые предложения. А ведь принцип решения данной задачи простой. Любое полое тело (коническое, цилиндрическое и т. п.), имеющее ось вращения, заполняется жидкостью ровно наполовину в положении, когда его ось вращения находится под углом 45°.

Для устранения отмеченного недостатка предлагаются два пути. Первый – изменить качественно содержание типовых задач. Задачи, взятые из реальных ситуаций, обычно имеют избыточную информацию или ее не достаточно для принятия решения. Из этого следует, что для развития творческих способностей студентов целесообразно в типовые задачи вводить “лишние сведения”. Это заставит студентов углубленно вникать в суть задачи и искать разные варианты ее решения. В случае недостатка сведений в условии задачи, студент должен самостоятельно найти их в справочных данных или в Интернете.

Не менее важен и второй путь развития творческих способностей студентов. Кардинальный подход для развития интереса и способностей студентов заключается в систематическом решении заданий творческого характера, т.е. таких задач, которые взяты из реальных ситуаций и не содержат однозначного решения. Для этого студенты должны знать принципы и методы решения реальных задач. В литературе описано несколько десятков методов решения изобретательских задач [1-2]. Кроме того, изданы разного рода учебные пособия [1-6]. В частности, молдавская школа по решению изобретательных задач накопила в этой области богатый опыт, например, [3-4].

В Бельцком государственном университете им. Алеку Руссо около 25 лет преподавался курс “Основы научно-технического творчества”, состоящий из следующих наиболее важных разделов: теория и практика решения технических и научных задач; принципы решения любых реальных задач; законы развития технических систем; методы выявления и устранения технических и физических противоречий; функционально-стоимостной анализ; системный подход; психологические барьеры в учебе и пути их преодоления; самообразование и самосовершенствование; воспитание творческой личности. Такой курс закладывает фундамент для развития творческих способностей студентов. С переходом вузов на двухступенчатую систему подготовки специалистов для студентов химических специальностей разработан новый курс “Методика решения творческих задач в химии” в объеме от 30 до 40 ч. Из-за малого числа часов освоить даже самые важные методы решения реальных задач не представля-



ется возможным. В связи с этим разработан общий подход для решения реальных задач по химии и экологии.

Решение реальных задач, в т. ч. изобретательского уровня состоит из пяти этапов:

1. Запись условий задачи.
2. Формулировка цели задачи.
3. Выявление причин возникновения задачи.
4. Поиск путей решения задачи.
5. Анализ полученных решений.

Рассмотрим сущность и особенности каждого этапа.

Первый этап. Запись условий задачи. Вначале аргументируется целесообразность записи условий задачи. Во-первых, правильная и всесторонняя запись условий позволяет на данном этапе предварительно выявить факторы, из-за которых возникла задача. Во-вторых, в процессе записи условий задачи лучше запоминается и осмысливается известная информация. В-третьих, на последующих этапах внимание концентрируется на записанных условиях задачи. В-четвертых, развивается системный подход при решении задач творческого характера.

Затем обсуждаются принципы записи исходной информации. Наиболее важные из них следующие: 1. Точность. 2. Лаконичность. 3. Разнообразие. 4. Системность. 5. Выделение важной информации. Так, например, принцип “Разнообразие” означает, что записи следует представлять разными способами. Чаще всего применяются такие способы представления информации:

1. Графический (рисунки, графики, схемы, фотографии, диаграммы и т.п.).
2. Формульный (применяется в химии, физике, математике, технических дисциплинах).
3. Табличный (при наличии большого числа данных или при подготовке аналитических матриц).
4. Макетный (в некоторых случаях возможно использование образцов, моделей, макетов и т.д.).
5. Вербальный (словесная запись условий задачи дополняет предыдущие способы представления информации).

Многолетний опыт решения реальных задач свидетельствует о том, что подробная и разнообразная запись исходной информации способствует более быстрому и эффективному решению задачи. Очень полезно условие задачи представить в виде рисунка. Пренебрежение записями исходной информации часто приводит к грубым просчетам в решении задачи.

Второй этап. Формулировка цели задачи. Принципы, которыми следует руководствоваться при формулировании цели задачи: 1. Четкость и ясность. 2. Лаконичность. 3. Использование известных терминов. Расплывчатая, неконкретная формулировка цели задачи приводит к неверным или слабым решениям.

Третий этап. Выявление причин возникновения задачи. На данном этапе выявляются причины, которые создали проблемную ситуацию. Все причины обязательно записываются, причем даже такие, которые на первый взгляд невозможно устранить. Важно установить природу возникновения каждой причины с физической точки зрения. Рассмотрим, например, следующую простую ситуацию. В помещении находится тяжелый ящик больших размеров, который необходимо переместить в другое место без повреждения пола и самого ящика. Почему возникла проблема? Причин несколько. Во-первых, ящик тяжелый и для его перемещения потребуется три или четыре человека. Во-вторых, передвижение ящика усложняется его большими размерами. Следующими причинами являются большая площадь соприкосновения низа ящика с полом и высокий коэффициент трения между материалами ящика и пола. В некоторых случаях на решение задачи могут влиять и другие факторы: неровный пол, узкий проход для передвижения ящика и т.д. Необходимо подчеркнуть, что третий этап предназначен только для выявления причин возникновения задачи, а не для поиска путей их устранения.



Четвертый этап. Поиск путей решения задачи. Записанные на предыдущем этапе причины, создавшие проблемную ситуацию, вначале тщательно анализируются и выясняются возможности их устранения на физическом уровне. В задаче о перемещении ящика уменьшить его вес и габариты возможно за счет его разборки. Для уменьшения площади соприкосновения ящика с полом можно вставлять между ними различные цилиндрические и сферические тела: кольца, шары, металлические трубы, деревянные цилиндрические стержни и т.п. Аналогичным образом находятся различные варианты снижения коэффициента трения между материалами ящика и пола. Понимание сущности решения задачи облегчается при представлении наиболее и наименее благоприятных условий устранения анализируемых причин. Необходимо проанализировать, как будет решаться задача, если вес и размеры ящика значительно уменьшатся и увеличатся. Надо представить, как будет передвигаться ящик, если будет очень малый коэффициент трения между ящиком и полом и т.д.

Мощным стимулом поиска эффективных решений является применение так называемого идеального конечного результата. В нашей задаче можно вообразить такие фантастические решения: ящик *сам* без внешних усилий легко скользит по полу, ящик *сам* приподнимается над полом и перелетает в нужное место и т. п. Четкое представление и ясное понимание идеального решения способствуют избавлению от инерции мышления и стимулирует поиск сильных решений, приближенных к идеальным.

Индивидуальное решение задач студентом основано на его личных знаниях и опыте. Это стимулирует ускоренное освоение общего подхода для решения реальных задач. Коллективное решение задач на занятиях более эффективно, так как развивает многостороннее представление о причинах возникновения задачи и путях их устранения.

При решении задач полезно соблюдать следующие рекомендации психологов.

1. Быстро перебрать в памяти несколько раз все факторы, имеющие отношение к решению задачи. Необходимо делать это до тех пор, пока все факторы *одновременно* будут удерживаться в уме. Считается, что эффективно запоминается не более семи единиц информации. Сложность задачи определяется количеством неизвестных. Так, например, во 2-3 классах решают задачи по нахождению одного неизвестного из двух; в 4-5 классах – двух неизвестных из трех-четырех и т. д. Чем сложнее задача, тем больше времени следует потратить на ее понимание.

2. Нельзя спешить с поиском решения задачи. Быстрое решение обычно является поверхностным и часто приводит к ошибочным результатам.

3. Не останавливаться на первом решении. Выяснено, что эффективность использования информации резко улучшается, когда на человека „ жать до предела”.

4. Свои идеи оценивать критически, чужие – конструктивно.

5. Необходимо менять образную систему информации. От конкретных фактов необходимо переходить к абстрактным и наоборот.

Пятый этап. Анализ полученных решений. Для реальных задач необходимо найти несколько путей ее решения. Каждый вариант решения критически анализируется: выясняются его достоинства и недостатки; прогнозируется реальность применения; оцениваются затраты и т. д. В обязательном порядке проверяется соответствие полученного решения цели задачи. В завершении выбирается наилучший вариант решения задачи.

Достоинствами предложенного общего подхода для решения реальных задач по химии и экологии являются малые затраты времени на его освоение, глубокое понимание сущности задачи и путей ее решения, формирование навыков в выяснении причин возникновения задачи и их устранения на физическом уровне, избавление от шаблонного мышления, развитие интереса и творческих способностей студентов.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Половинкин, А.И. Основы инженерного творчества: учеб. пособие для студентов вузов / А.И. Половинкин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1988. – 368 с.
2. Краснослободцев, В.Я. Современные технологии поиска решений инженерных задач: учеб. пособие / В.Я. Краснослободцев – СПб.: СПб гос. техн. ун-т, 1997. – 226 с.
3. Злотин, Б.Л. Месяц под звездами фантазии: школа развития творческого воображения / Б.Л. Злотин, А.В. Зусман. – Кишинев: Лумина, 1988. – 271 с.
4. Злотин, Б.Л. Изобретатель пришел на урок / Б.Л. Злотин, А.В. Зусман. – Кишинев: Лумина, 1989. – 255 с.
5. Саламатов, Ю.П. Как стать изобретателем: 50 часов творчества: кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1990. – 240 с.

УДК 372.5.016:54:004

З.М. Шпырка*Львовский национальный университет имени Ивана Франко, г. Львов, Украина***МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ СТУДЕНТОВ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ФАКУЛЬТЕТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**

Формирование экологического мировоззрения происходит вследствие целенаправленного влияния учебно-воспитательного процесса на развитие личности. Под формированием экологического мировоззрения будущих специалистов понимают многогранный, сложный, противоречивый, постепенный процесс непрерывной активной теоретической и практической деятельности, направленной на получение экологических знаний, на развитие духовных способностей студента, на формирование убеждений и соответствующего поведения в решении педагогических, экологических и природоохранных задач.

Подготовка высококвалифицированных специалистов естественнонаучных дисциплин – химиков, преподавателей химии, экологии и основ безопасности жизнедеятельности, биологов, преподавателей биологии и химии, геологов – главная и необходимая задача экологического образования. Сегодня высшая школа ориентирована прежде всего на предметное изучение дисциплин. Именно химические дисциплины являются одной из основ для формирования экологического мировоззрения будущих специалистов. Наиболее актуальна, на наш взгляд, проблема правильного использования студентами полученных химических знаний для анализа окружающей среды в ее целостности и взаимодействии.

Анализ учебных планов, программ и курсов по выбору, которые читаются на химическом факультете Львовского национального университета имени Ивана Франко, свидетельствует о том, что они способствуют целостной теоретической и практической подготовке студентов, осознанию того, что химия – это область знаний, которая имеет особое значение для формирования экологической компетентности и осознания собственной причастности к экологическим проблемам окружающей среды, помогает понять, насколько важным является дальнейшее развитие химической науки, совершенствование химических технологий для поддержания экологического здоровья нашей планеты, обеспечивает преобразование экологических знаний студентов в их убеждения.

Формирование экологического мировоззрения будущего специалиста возможно благодаря экологизации учебного процесса с помощью традиционной и инновационной организационно-методической системы, которая включает содержание, методы, формы и средства их реализации.

В учебных планах химических дисциплин для студентов естественнонаучных факультетов упор на экологию сделан практически при изучении каждой темы.