

Использование технологии УКРУПНЕНИЯ ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ

Современная школьная программа по химии включает огромное число понятий, законов, теорий, фактов, большой объём познавательной информации. При этом число часов, отводимых на изучение химии, постоянно сокращается. В связи с этим школьники не могут не испытывать огромных перегрузок. Эту проблему в значительной степени решает технология укрупнения дидактических единиц (УДЕ), которую ещё в 1968 г. разработал *Пюрвя Мучкаевич Эрдниев*.

Под **технологией укрупнения дидактических единиц** в настоящее время понимают технологию обучения, обеспечивающую формирование знаний учащихся с помощью активизации у них подсознательных механизмов переработки информации посредством сближения во времени и пространстве взаимодействующих компонентов знания. **Укрупнённая дидактическая единица** — это локальная система понятий, объединённых на основе их смысловых логических связей и образующих целостно усваиваемую единицу информации [1]. Теоретические аспекты данного научного направления изложены в ряде работ П. М. Эрдниева [2–5].

Основная идея этой технологии в том, что знания предъявляются ученику крупным блоком, во всей системе внутренних и внешних связей, с последующей детализацией. При этом укрупнённая дидактическая единица определяется именно наличием связей — взаимно обратных мыслительных операций, комплекса взаимно обратных, аналогичных, деформированных, трансформированных задач.

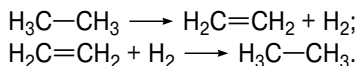
Таким образом, учащиеся усваивают знания прочно (сформировавшаяся система знаний — важнейшее средство предотвращения их забывания; забытые знания легко восстанавливаются в системе, без неё — с большим трудом) и быстро (если сегодня изучают прямую задачу, а завтра — обратную, то на это требуются 2 условные единицы времени, если же обе задачи изучают одновременно, прослеживая обратную цепочку логических выводов и оформляя единым графическим документом, то расход времени составляет примерно 1,4 условной единицы) [6].

При создании данной технологии П. М. Эрдниев опирался на фундаментальные закономерности мышления, оптимизирующие познавательный процесс (И. П. Павлов, П. К. Анохин, Ж. Пиаже).

Для технологии УДЕ важно, чтобы в содержании развивающихся системных знаний предыдущие и последующие во времени звенья имели как можно больше общих носителей информации.

Фактором, обеспечивающим высокое качество укрупнённого знания, может выступить общий графический образ, общность символов для группы понятий, наличие одних и тех же слов или словосочетаний в сравниваемых высказываниях. Приведём примеры.

- При записи разных мыслей могут быть использованы одни и те же буквы, знаки и символы:



- Разные высказывания должны содержать больше общих слов:

алкены / алкины / алкадиены вступают в реакции присоединения с водородом, хлором, хлороводородом и т. п.

- Разные высказывания могут содержать общие понятия или суждения, различающиеся порядком включения их в предложения:

1. При отщеплении водорода от алканов (при нагревании с катализатором) образуются алкены.

2. При отщеплении водорода от алкенов (при нагревании с катализатором) образуются алкины.

Заключение. При отщеплении водорода от алканов (при нагревании с катализатором) могут образоваться алкены и алкины.

Понятие «укрупнение единицы усвоения» давно стало общедидактическим и включает в себя целый ряд специальных *принципов организации усвоения знаний*:

- совместное изучение противоположных и сходных понятий, действий, операций, взаимосвязанных тем и разделов учебной программы. Таким образом у школьников развиваются направленность на абстрагирование мыслительной деятельности и способность к обобщению. Метод *обратных задач* П. М. Эрдниев считал основой своей технологии. Без обратной задачи, утверждал он, обучение математике несовершенно и рождает хаос представлений. То же можно сказать и о химии. Вся химия состоит из контрастных — парных — понятий (соединение — разложение, окисление — восстановление и т. п.);

- обеспечение единства процессов решения и составления задач, что способствует развитию продуктивного мышления учащихся, так как позволяет им понять и реализовать механизм поиска различных способов решения;

- рассмотрение во взаимопереходах определённых и неопределённых заданий (в частности, деформированных упражнений), что способствует развитию гибкости мышления. Гибкость мышления предполагает возможность перестройки привычных действий, проявляется в оригинальности подходов к анализу и решению познавательных задач, в возможности их переосмысления;

- обращение структуры упражнения, что создаёт условия для противопоставления исходного и преобразованного заданий. Данный принцип основан на закономерности, установленной физиологами: психическая деятельность базируется на циклических процессах, поток информации проходит по замкнутым путям (К. А. Анохин). В систему упражнений необходимо включать *обращённые задания*, в которых искомым элементом последовательно выступает каждый элемент данной задачи. Для развития мышления важен прежде всего процесс преобразования одной задачи в другую;

- выявление сложной природы знаний, их системности и целостности;

- реализация принципа дополнительности в системе упражнений. Понимание достигается на основе сочетания образного и логического мышления, сознательного и подсознательного, поочерёдного обращения к разным полушариям головного мозга, а также на основе сочетания операций анализа и синтеза, выделения главного и сличения, классификации и систематизации, обобщения.

Обучение с использованием технологии П. М. Эрдниева строится по следующей схеме:

- 1) стадия усвоения недифференцированного целого в его первом приближении;
- 2) выделение в целом элементов и их взаимоотношений;
- 3) формирование на базе усвоенных элементов и их взаимоотношений более совершенного и точного целостного образа.

Применение технологии УДЕ требует специфической обработки предметного содержания, главной особенностью которой является перестройка его традиционной дидактической структуры. Технология подразумевает широкое использование параллельной и двухэтажной записи родственных суждений, граф-схем, деформированных упражнений, вероятностных умозаключений (при самостоятельном составлении задач учащимися), умозаключений по аналогии. Упражнения должны быть включены в каждый урок.

Учащимся предлагается:

- изучать одновременно взаимно обратные действия и операции: составление уравнений реакций присоединения и отщепления, нахождение массы по количеству вещества и количества вещества по массе и т. п.;

- сравнивать противоположные понятия, рассматривая их одновременно: прямая и обратная реакции, периодические и линейные зависимости в изменении свойств химических элементов и веществ, противоречивые факты, прямые и обратные задачи вообще;

- сопоставлять родственные и аналогичные понятия: одноимённые свойства различных неорганических и органических веществ (основность аммиака и аминов, кислотность соляной, серной и уксусной кислот), способность к реакциям присоединения у веществ с кратными связями и т. п.;

- сопоставлять этапы работы над упражнением, способы решения, например: решение задачи на определение молекулярной формулы вещества по данным о продуктах сгорания через закон сохранения массы или закон кратных отношений (по уравнению химической реакции), представление свойств того или иного вещества с помощью словесного описания, граф-схемы и т. п.

Лейтмотив урока, построенного по технологии УДЕ, заключается в следующем: *важно не повторение, отложенное на следующие уроки, а преобразование выполненного задания, осуществляемое немедленно на этом уроке, через несколько секунд или минут после исходного, чтобы познавать объект в его развитии, противопоставлять исходную форму знания видоизменённой. Изучать не всё понемногу, а многое об одном, о главном, постигая многообразие в целом* [7].

В качестве основного элемента методической структуры в технологии П. М. Эрдишева взято понятие «упражнение» в самом широком значении этого слова как элементарная целостность двусединого процесса учения — обучения. Ключевой элемент технологии УДЕ — *упражнение-триада*, элементы которого рассматриваются на одном занятии:

- исходная задача;
- обратная задача;
- обобщение.

В работе над упражнением (задачей) отчётливо выделяются четыре последовательных и взаимосвязанных этапа:

- 1) анализ условия;
- 2) выполнение упражнения;
- 3) проверка ответа (контроль);
- 4) переход к родственному, но более сложному упражнению.

Таким образом, в технологии УДЕ основной формой упражнения должно стать **многокомпонентное задание**, образующееся из нескольких логически разнородных, но психологически объединённых в некую целостность частей. Рассмотрим пример многокомпонентного задания и методику работы с ним на уроке, посвящённом обучению вычислению массы продукта реакции по известной массе исходного вещества.

При работе над задачами целесообразно использовать приём повторяемости условия задачи (в серии задач последующая отличается от предыдущей лишь каким-либо одним элементом). В этом случае облегчается переход от одной задачи к другой и информация, полученная при решении предыдущей задачи, помогает в поиске решения последующих задач. Особенно полезен этот приём слабоуспевающим или медлительным детям.

Первый шаг. Решение обычной «готовой» задачи.

- Вычислите количество вещества сульфида алюминия, образующегося при сплавлении алюминия количеством вещества 1 моль с серой, взятой с избытком.

Анализ условия начинаем с установления факта протекания химической реакции, составления уравнения и расстановки коэффициентов. Затем обсуждаем вопрос задачи и физические величины, данные для нахождения ответа на поставленный вопрос. Кратко записываем условие задачи:



Для решения задачи составляем пропорцию в соответствии с законом кратных отношений:

$$\frac{n(\text{Al})}{n(\text{Al}_2\text{S}_3)} = \frac{2}{1}.$$

Подставляем в полученное выражение данную величину и находим искомую.

Второй шаг. Составление и решение аналогичной задачи. Предлагаем учащимся заполнить вторую и третью строки табл. 1 и сформулировать задачу по данным каждой строки.

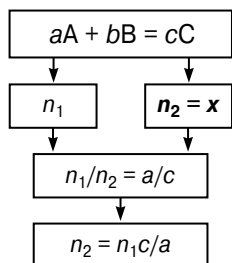
Таблица 1

| 2Al | + | 3S | = | Al ₂ S ₃ |
|--------|---|--------|---|--------------------------------|
| 5 моль | | x моль | | x моль |
| x моль | | 6 моль | | x моль |
| x моль | | x моль | | 4 моль |

Третий шаг. Составление и решение обратной задачи. Предлагаем учащимся заполнить четвёртую строку в табл. 1 и сформулировать задачу по предложенным данным.

В итоге работы над задачами составляем граф-схему решения этих задач (схема 1).

Схема 1



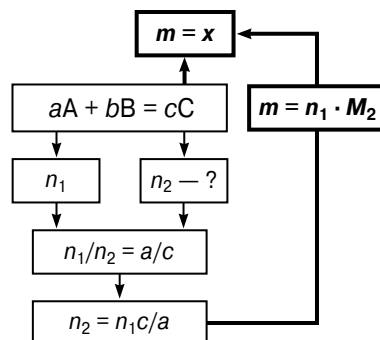
Четвёртый шаг. Составление задачи по элементам, общим с элементами исходной задачи. Возвращаемся к первой «готовой» задаче и меняем вопрос:

- Вычислите массу сульфида алюминия, образующегося при сплавлении алюминия количеством вещества 1 моль с серой, взятой с избытком.

При анализе условия задачи выявляем элементы, общие с элементами исходной задачи:

необходимость составления количественного отношения по уравнению реакции и вычисление искомой величины. Выясняем, что нужно знать, чтобы ответить на вопрос задачи. Добавляем в решение вычисление массы порции вещества по известному количеству вещества. Записываем решение и ответ задачи. Затем предлагаем учащимся дополнить граф-схему, вписав в неё новые действия (схема 2).

Схема 2



Далее предлагаем учащимся заполнить табл. 2 и сформулировать задачи по данным таблицы.

Таблица 2

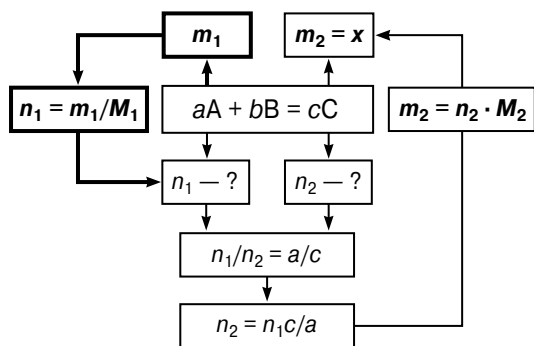
| 2Al | + | 3S | = | Al ₂ S ₃ |
|---------|---|---------|---|--------------------------------|
| 5 моль | | — | | m = x г |
| — | | 6 моль | | m = x г |
| m = x г | | m = x г | | 4 моль |

Пятый шаг. Решение задачи, обобщённой по каким-либо параметрам по отношению к исходной задаче. Переходим к решению комбинированной задачи.

- Вычислите массу сульфида алюминия, образующегося при сплавлении алюминия массой 27 г с серой, взятой с избытком.

При анализе условия задачи выявляем элементы, сходные с элементами задач, рассмотренных ранее, необходимость вычисления количества вещества по известной массе и предлагаем учащимся дополнить граф-схему (схема 3).

Схема 3



После этого учащиеся заполняют табл. 3 и формулируют задачи по данным таблицы.

Таблица 3

| | | | | |
|---------|---|---------|---|--------------------------------|
| 2Al | + | 3S | = | Al ₂ S ₃ |
| 54 г | | m = x г | | m = x г |
| m = x г | | 32 г | | m = x г |
| m = x г | | m = x г | | 15 г |

При такой подаче материала обучение решению задач по химии осуществляется на новом уровне. Взаимосвязанные задачи сливаются в группу родственных задач как крупную единицу усвоения (триада задач). Девять видов задач преобразуются в один тип, что приводит к обобщению приёмов рассуждений.

Анализируя работу по технологии укрупнения дидактических единиц, можно сделать вывод, что формирование знаний на основе их целостности является главным условием развития интеллекта школьников, способствует воспитанию личности не с энциклопедически развитой памятью, а с гибким умом, творческими способностями, т. е. такой личности, какую школа должна создавать сегодня. ■

ЛИТЕРАТУРА

1. Эрдниев П. М. О структуре дидактической единицы усвоения знаний // Вестник высшей школы. — 1968. — № 10.
2. Эрдниев П. М. Обучение математике в начальных классах: Опыт обучения методом укрупнения дидактических единиц. — М.: Педагогика, 1979.
3. Эрдниев П. М., Эрдниев Б. П. Укрупнение дидактических единиц в обучении математике. — М.: Просвещение, 1986.
4. Эрдниев П. М., Эрдниев Б. П. Теория и методика обучения математике в начальной школе. — М.: Педагогика, 1988.
5. Эрдниев П. М. Укрупнённые дидактические единицы на уроках математики в 1–2-м классах. — М.: Просвещение, 1992.
6. Гузеев В. В. Познавательная самостоятельность учащихся и развитие образовательной технологии. — М.: НИИ школьных технологий, 2004.
7. Селевко Г. К. Современные образовательные технологии. — М.: Народное образование, 1998.