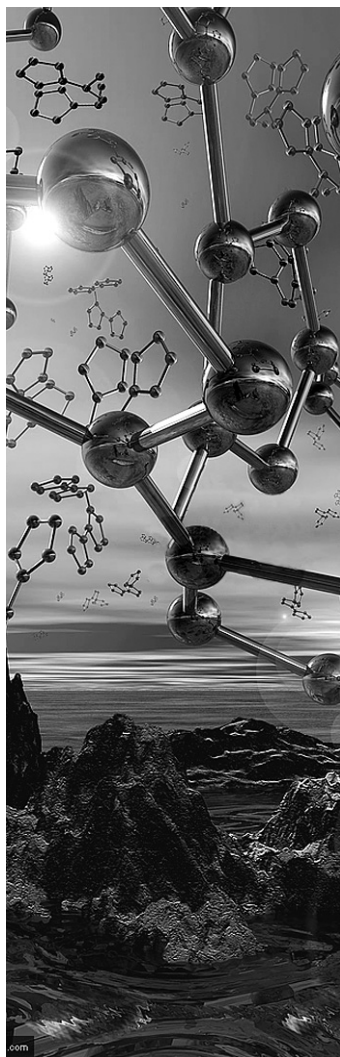


Т. А. Боровских  
МПГУ

# ИНТЕГРАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

в обучении химии



В настоящее время большое внимание уделяется индивидуализации обучения, в связи с этим разрабатываются и новые образовательные технологии. Одна из наиболее интересных и эффективных технологий, на наш взгляд, — **интегральная образовательная технология**, разработанная В. В. Гузеевым [1–5]. Наше исследование показало, что использование интегральной технологии на уроках химии позволяет учитывать индивидуальные особенности учащихся (прежде всего, тип мышления, обучаемость и обученность, а также учебную мотивацию), повышает их самостоятельность, способствует качественному усвоению учебного материала.

Интегральная технология вобрала в себя целый ряд продуктивных идей и концепций, реализованных в других образовательных системах. Это и идеология *укрупнения дидактических единиц*, и основные идеи технологий *группового* и *модульно-рейтингового* обучения. При использовании интегральной технологии планирование результатов трёхуровневое и осуществляется в виде системы задач. *Минимальному* уровню соответствует умение учеников воспроизводить фактический материал, который им необходимо знать по теме согласно требованиям стандарта образования. *Общий* уровень подразумевает умения выделять и объяснять суть изучаемого материала. На *продвинутом* уровне учащимся необходимо уметь осуществлять перенос знаний, а также решать нестандартные задачи (задания повышенной трудности).

Проектирование образовательного процесса происходит на основе психологических и кибернетических закономерностей с использованием целостного комплекса средств и методов обучения и широкого спектра организационных форм уроков [1].

Минимальная единица учебного процесса в данной технологии — *блок уроков*. Он включает:

- 1) вводное повторение;
- 2) первичное изучение нового материала (*основной объём*; на этом этапе рассматриваются ключевые понятия темы);
- 3) формирование навыка решения типовых задач (*тренинг-минимум*);
- 4) вторичное формирование знаний (*дополнительный объём*; более широкое рассмотрение ключевых понятий темы);
- 5) развивающее дифференцированное закрепление (для этого сконструирована специальная форма урока — *семинар-практикум*) с непрерывным мониторингом успешности;
- 6) обобщающее повторение;
- 7) тематический контроль;
- 8) индивидуальная коррекция результатов обучения.

Интегральная технология широко использует групповые формы организации учебного процесса, потому что именно через общение и совместную деятельность осуществляется обучение и развитие учащихся, что соответствует мотивации и ведущей деятельности подростков [3, с. 36].

В качестве примера рассмотрим деятельность учителя при моделировании темы **«Основные классы неорганических соединений»** (программы П. А. Оржековского, Е. Е. Минченкова, Г. Е. Рудзитиса и т. п.). При изучении данной темы блок уроков будет представлен следующим образом:

- 1) вводное повторение (обобщение знаний о металлах и неметаллах, типах химических реакций);
- 2) изучение нового материала — основной объём (классификация неорганических веществ, кислотно-основные взаимодействия);
- 3) тренинг-минимум (классификация неорганических веществ, кислотно-основные свойства);
- 4) изучение нового материала — основной объём (химические свойства воды);
- 5) тренинг-минимум (химические свойства воды, оснований, кислот и оксидов);
- 6) изучение нового материала — дополнительный объём (кислоты и основания в природе и быту, применение кислот и оснований; общие свойства солей);

- 7) развивающее дифференцированное закрепление (возможно, потребуется не один урок);
- 8) обобщающее повторение;
- 9) контрольное занятие (практическая работа «Решение экспериментальных задач»);
- 10) контрольное занятие (письменная контрольная работа);
- 11) коррекция знаний, умений и навыков.

### **Планируемые результаты обучения по теме «Основные классы неорганических соединений»**

(требования к знаниям и умениям учащегося)

#### **Минимальный уровень**

- Знает определения основных классов неорганических соединений: кислот, оснований, солей, оксидов.
- Умеет определить по формуле принадлежность вещества к основным классам неорганических соединений.
- Умеет составить уравнения реакций, происходящих между веществами, относящимися к основным классам неорганических соединений.
- Умеет характеризовать свойства вещества, иллюстрировать характеристику соответствующими уравнениями реакций.

#### **Общий уровень**

- Знает способы получения кислот, оснований и оксидов. Умеет иллюстрировать способы получения перечисленных веществ уравнениями реакций.
- Умеет прогнозировать свойства веществ, относящихся к основным классам неорганических соединений.
- Умеет распознавать опытным путём растворы кислот, оснований и различных солей.

#### **Продвинутый уровень**

- Умеет характеризовать свойства и способы получения солей, иллюстрировать их уравнениями соответствующих реакций.
- Умеет установить генетическую связь между классами неорганических соединений, иллюстрируя её уравнениями реакций.

- Умеет подбирать нужные реактивы и действовать самостоятельно при выполнении химического эксперимента.

**Вводное повторение** (актуализация знаний учащихся) — обязательный элемент любой технологии. Актуализацию знаний, как правило, организуют в форме беседы с использованием различных приёмов, способствующих активизации мыслительных процессов школьников, например составления кластера (от англ. *clustery* — растущий пучками, кистями или гроздьями).

Кластер — схема, которую выстраивают учащиеся на основе ассоциативной взаимосвязи различных, уже сформированных у них понятий. На составление схемы отводят ограниченное время, например 5 мин. В верхней части листа ученик пишет слово или словосочетание, обозначающее тему данной схемы, на следующей строке — слова, которые ассоциируются с предложенной темой, ещё ниже — слова, связанные с теми, что были написаны ранее, и т. д. [5]. В данном случае тема кластера — «Неорганические вещества». Далее учащимся необходимо добавить гнездо слов, связанных с этим словосочетанием. В этот кластер попадут те слова, которые ученики (каждый отдельно, для себя) смогут вспомнить и написать за 5 мин. Задача этой части урока — очертить круг изучаемых вопросов.

Через 5 мин учитель начинает беседу, в ходе которой учащиеся сначала дают определения всех необходимых понятий и устанавливают взаимосвязи между ними. Задача учащихся — подчеркнуть те из понятий, которые встречаются в их схеме, а также дописать недостающие слова ручкой другого цвета. В итоге по ходу беседы ученики самостоятельно дополняют и расширяют схему. В конце беседы они сверяют свою схему со схемой, составленной учителем.

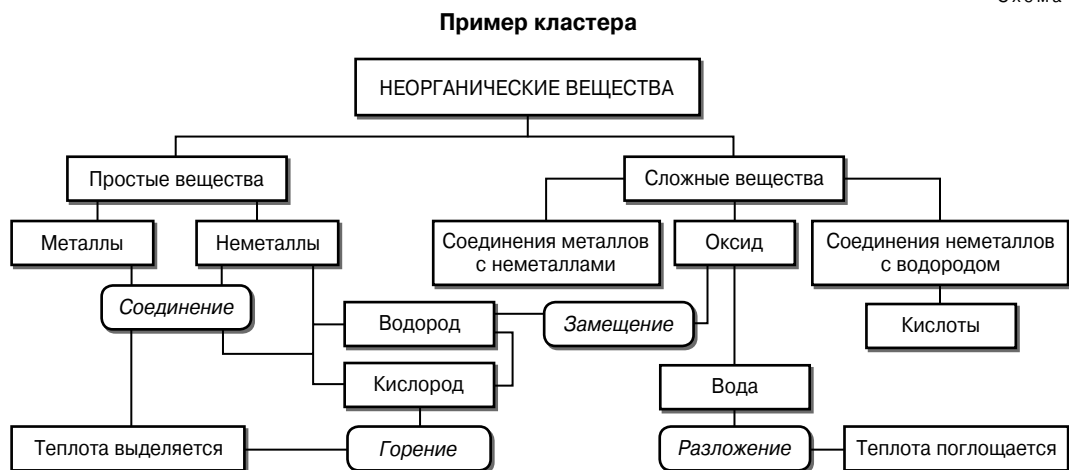
Пример кластера приведён на схеме 1.

Домашнее задание к следующему уроку — нарисовать обобщённый кластер на отдельном листе, выделить основные понятия цветом.

Так к концу года у учащихся накапливается большое количество схем по различным темам, которые впоследствии помогают при повторении изученного материала, поскольку представляют собой терминологическую модель курса химии.

**Изучение нового материала** в интегральной технологии разбито на два этапа, так как большой массив информации во всей системе его связей может оказаться избыточным для учащихся (в силу индивидуальных особенностей мотивации). Следовательно, в начале блока уроков внимание уделяют только ключевым понятиям — основному объёму. Для этого этапа предпочтительна форма лекции [3–6].

Схема 1



Укрупнение дидактической единицы в данном случае происходит за счёт совмещённого изучения двух классов неорганических соединений — кислот и оснований. Материал необходимо излагать в доступной и наглядной форме, применяя различные схемы, параллельную запись, язык стрелок, сдвигание записей (схемы 2, 3).

Учитель сопровождает лекцию химическим экспериментом: все изучаемые свойства должны быть продемонстрированы учащимся. На основании эксперимента школьники делают выводы и выстраивают граф-схему.

В соответствии с принципами деятельностного подхода изучаемый обязательный материал важно немедленно отработать при решении познавательных задач. Поскольку речь идёт о задачах минимального уровня планируемых результатов обучения (*шаблонных задачах*), то умение их решать должно быть отработано до автоматизма. Эту задачу решает первая часть закрепления — **тренинг-минимум**.

Прежде всего необходимо задать шаблоны, например в виде карточек с записями алгоритмов выполнения тех или иных зада-

Схема 2

Граф-схема укрупнённой дидактической единицы (основной объём)

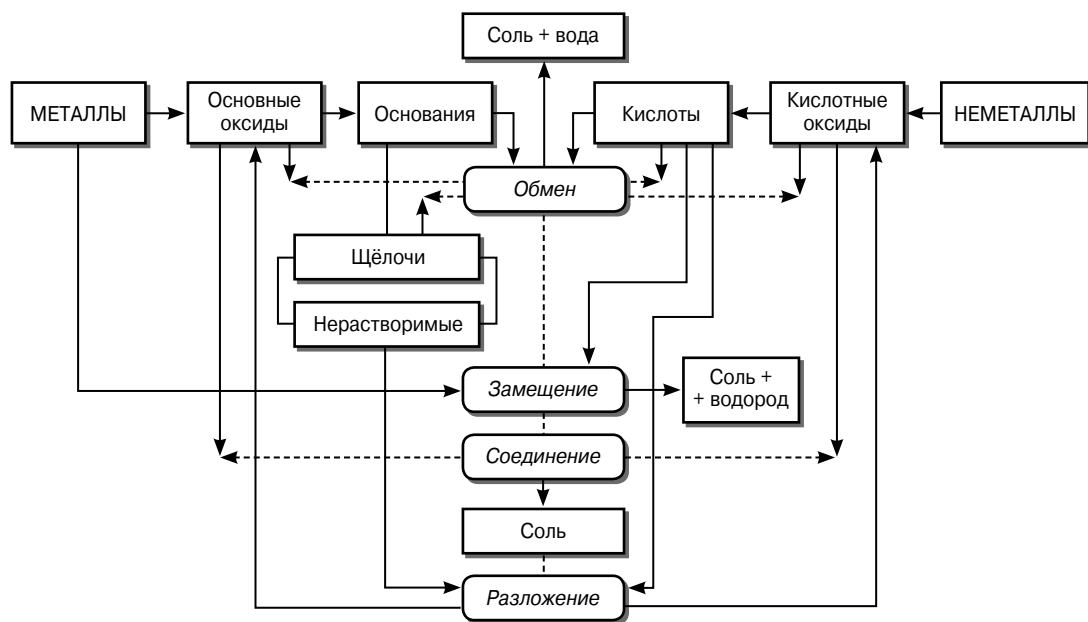
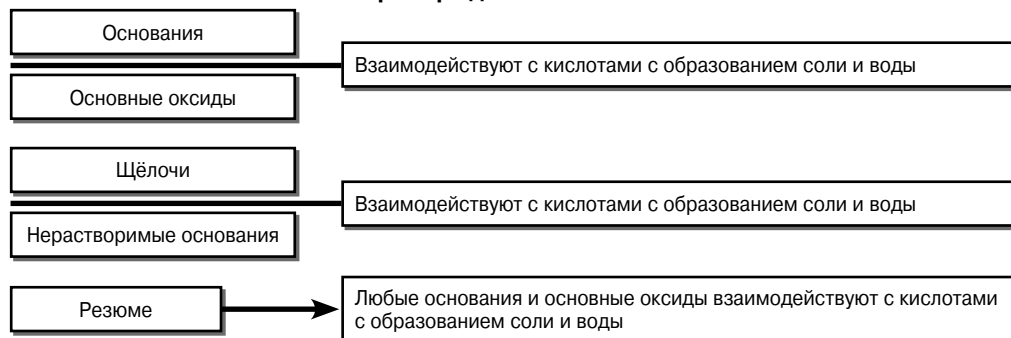


Схема 3

Пример сдвоенной записи



ний [7]. Приведём пример карточки. На её лицевой стороне — алгоритм выполнения определённого задания, а на оборотной — комплект тренировочных заданий.

Решение шаблонных задач формирует навыки как автоматизированные умения. Следовательно, самостоятельное решение большого числа однотипных задач переводит их (задачи) в разряд шаблонных для данного учащегося, а умение решать эти задачи становится навыком. Навык формируется с помощью интерактивных форм уроков — чаще всего бесед, постепенно переходящих в самостоятельную работу школьников.

**Изучение нового материала дополнительного объёма** обеспечивает работу на общем и продвинутом уровнях. Этот урок предусматривает активную самостоятельную познавательную деятельность учащихся. На этом этапе особенность предъявления требований к школьникам состоит в том, что одним учащимся нужно разобраться во всём и овладеть материалом на уровне *применения*, другим полезно разобраться и *понять идеи*, третьим достаточно *познакомиться* с данным

материалом. Таким образом, и задания для индивидуальной самостоятельной работы, и роли учащихся на предстоящем уроке будут разными.

Адекватная форма для такого изучения нового материала — семинар. Роли распределяет учитель. Он же берёт на себя содержательную подготовку семинара. Для разработки каждого вопроса семинара учитель назначает группу из 6–8 человек. Перечислим функции учащихся на семинаре (по В. В. Гусеву):

- **докладчик** излагает в тезисной форме сущность защищаемой точки зрения, позиции: основные положения, факты;
- **содокладчик** подкрепляет позицию докладчика аргументами, обосновывает её, иллюстрирует;
- **оппонент** демонстрирует контрпримеры и приводит контраргументы, излагает иную точку зрения;
- **эксперт** проводит сравнительный анализ аргументов и контраргументов, определяет области их истинности;

**Запомните!**



1. По примеру составьте алгоритм написания уравнений реакции нейтрализации.

Порядок выполнения действий	Пример
1.	$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaOH} \longrightarrow \text{H}_2\text{O} +$
2.	$\begin{array}{ccc} \text{I} & \text{II} & \text{I} \quad \text{II} \\ \text{NaOH;} & \text{H}_2\text{SO}_4 & \text{Na SO}_4 \\ & & 2 : 1 = 2 \\ & & 2 : 2 = 1 \\ & & \text{Na}_2\text{SO}_4 \end{array} \quad \text{НОК} = 2$
3.	$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaOH} \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{SO}_4$
4.	$\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} = 2\text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{SO}_4$

2. Составьте уравнения реакций нейтрализации. Напишите названия образующихся солей.

1. $\text{HCl} + \text{NaOH} =$ _____	7. $\text{HCl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 =$ _____
2. $\text{HNO}_3 + \text{NaOH} =$ _____	8. $\text{HCl} + \text{Al}(\text{OH})_3 =$ _____
3. $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NaOH} =$ _____	9. $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Al}(\text{OH})_3 =$ _____
4. $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{NaOH} =$ _____	10. $\text{HNO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 =$ _____
5. $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaOH} =$ _____	11. $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Zn}(\text{OH})_2 =$ _____
6. $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KOH} =$ _____	12. $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Fe}(\text{OH})_3 =$ _____

- *провокатор* задаёт каверзные вопросы, приводит неожиданные примеры, инициирующие общую дискуссию;

- *ассистент* отвечает за материально-техническое обеспечение и поддержку работы остальных участников.

При изучении основных классов неорганических соединений тематика семинаров может быть различной. Это зависит, прежде всего, от мотивации учащихся.

Если ученики данного класса в основном не заинтересованы в глубоком изучении предмета, учитель делает акцент на материалах о применении кислот и оснований, их нахождении в природе и значении для человека. На семинаре в этом классе целесообразно использовать соответствующий учебный химический эксперимент, например определение характера среды растворов мыла и синтетических моющих средств или экспериментальное исследование кислотных свойств средств от изжоги (типа «Рени») и т. п.

В классе, где учащиеся проявляют повышенный интерес к изучению химии, рекомендуем изучить на семинаре химические свойства солей, так как этот материал труден и носит обобщающий характер.

Основная форма **уроков развивающего дифференцированного закрепления**, введенных В. В. Гузеевым для закрепления изучаемого материала, — семинар-практикум, на котором целесообразно использовать групповое обучение.

Учащиеся класса объединяются в группы, и каждая группа получает задание на определённое ограниченное время. По истечении времени группа отчитывается о своей работе в той или иной форме — учителю, заранее назначенному ученику-контролёру, другой группе и т. п. Наиболее эффективна, по мнению В. В. Гузеева, публичная защита: один представитель группы, назначенный учителем *непосредственно перед защитой*, выходит к доске, рассказывает классу (той его части, что не занята) о задаче и о том, как группа её решала, а также отвечает на вопросы. Учитель организует обсуждение других возможных

подходов к решению. Класс оценивает деятельность группы.

Иногда одну и ту же задачу решают две (конкурентные) группы, и в таком случае при защите одной группы другая становится оппонировающей. «Вариантов может быть много: семинар-практикум — мобильная форма урока, позволяющая достигать самых разнообразных дидактических целей» [3, с. 42].

Блок уроков завершают три элемента, характерные и для любой другой педагогической технологии, — обобщающее повторение, контроль и коррекция.

**Урок обобщающего повторения** проводится в свободной форме. Лучше всего снова разбить учащихся на группы и провести повторение в виде эстафеты.

Первая группа задаёт свой первый вопрос. Учитель просит вторую группу дать ответ. Представитель второй группы отвечает, при необходимости товарищи могут ему помочь. Затем учитель дополняет этот ответ, т. е. даёт консультацию по затронутому вопросу, расширяя его, выстраивая систему. Потом вторая группа задаёт вопрос, а отвечает третья и т. д. по кругу.

Особенность **контрольного урока** в том, что правила его проведения очень жёсткие: учитель предлагает *два-три* задания минимального уровня, *одно-два* задания общего уровня, *одно* задание продвинутого уровня. Учащиеся выполняют задания строго по порядку. Никакой возможности выбора заданий не предусмотрено.

Проверку заданий учитель осуществляет в том же порядке до первой ошибки. Если в заданиях *минимального уровня* допущена хотя бы одна ошибка, он выставляет отметку «2» и дальше работу не проверяет. Если допущена ошибка в заданиях *общего уровня*, выставляет отметку «3» и дальше работу не проверяет. Задание *продвинутого уровня* проверяется только при условии, что в предыдущих заданиях ошибок нет. Это правило необходимо довести до сведения учащихся.

На самом же деле учитель действует несколько иначе. Безусловно, он тщательно проверяет всю работу ученика. Однако тот получает её в том же виде, в каком сдал, только в углу стоят отметка и учительская подпись.

По отметке учащийся локализует свою ошибку с точностью до уровня.

На **уроке коррекции** школьники могут объединиться в группы и сообща искать ошибки в своих работах. Учащиеся, которые получили высшую отметку, на этом уроке решают нестандартные задачи или помогают товарищам в поиске и коррекции ошибок, объясняя при необходимости их причины.

В заключение отметим, что использование интегральной технологии на уроках химии решает многие педагогические задачи, начиная с детального учёта индивидуальных особенностей школьников и уровня их достижений в процессе учения и заканчивая развитием у учащихся коммуникативных навыков, умений работать в команде, обсуждать и анализировать свою деятельность. Интегральная технология в значительной мере трудоёмка. Принципиально важно грамотно построить первые занятия — лекции и семинары, где основная трудность заключается в организа-

ции обучения. Однако высокий эффект от использования данной технологии перекрывает по значимости все трудности. ■

#### ЛИТЕРАТУРА

1. **Гузеев В. В.** Интегральная образовательная технология. — М.: Знание, 1999. — С. 34–65.
2. **Гузеев В. В.** Поколения образовательных технологий: интегральные технологии // Химия в школе. — 2003. — № 10. — С. 16–24.
3. **Гузеев В. В.** Эффективные образовательные технологии: интегральная и ТОГИС. — М.: НИИ школьных технологий, 2006. — С. 158–159.
4. **Гузеев В. В., Дахин А. Н., Кульбеда Н. В., Новожилова Н. В.** Образовательная технология XXI века: деятельность, ценности, успех. — М.: Центр «Педагогический поиск», 2004. — С. 66–77.
5. **Гузеев В. В., Поликарпова Н. П.** Опыт применения интегральной технологии обучения. — М.: Знание, 1994. — С. 8–9.
6. **Лазыкина и др.; Кудрявцева М. М., Кудрявцева Ю. А.** Интегральная технология. Из опыта работы // Химия в школе. — 2003. — № 10. — С. 24–34.
7. **Боровских Т. А.** Экспресс-тесты по химии. Повторение и закрепление изученного материала: 8 класс. — М.: АСТ: Астрель, 2008.