

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. Астафьева»

Т.В. ГОЛИКОВА

**ОБУЧЕНИЕ УЧАЩИХСЯ
ПРИЕМАМ ЛОГИЧЕСКОГО
МЫШЛЕНИЯ
НА УРОКАХ БИОЛОГИИ**

Учебное пособие

КРАСНОЯРСК 2013

ББК 28я73

Г 60

Печатается по решению редакционно-издательского совета КГПУ им. В.П. Астафьева

Рецензенты:

В.М. Пакулова,

кандидат педагогических наук, профессор КГПУ

Т.Э. Малиновская,

учитель биологии МБОУ

«Общеобразовательное учреждение гимназия № 16» г. Красноярск

Голикова Т.В.

Г 60 Обучение учащихся приемам логического мышления: учебное пособие / Т.В. Голикова. Изд.2-е, стереотип. – Красноярск: Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. 2013. – 68 с.

Адресовано студентам-биологам педагогических вузов и учителям биологии. Изложены психолого-педагогические и методические основы формирования и развития мыслительной деятельности учащихся на уроках биологии, даны конкретные рекомендации по обучению школьников приемам логического мышления.

ББК 28я73

© Красноярский
государственный
педагогический
университет
им. В.П. Астафьева, 2013

© Голикова Т.В., 2013

Содержание

ПРЕДИСЛОВИЕ	4
ЧТО ТАКОЕ МЫШЛЕНИЕ	8
Анализ и синтез	11
Сравнение.....	12
Классификация.....	14
Абстрагирование и обобщение.....	14
ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРИЕМОВ ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ	19
МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ПРИЕМОВ ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ РАЗДЕЛА «БАКТЕРИИ. ГРИБЫ. РАСТЕНИЯ»	28
Словарь приемов мыслительной деятельности	33
РАЗВИТИЕ МЫСЛИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ БИОЛОГИИ В 7–9 КЛАССАХ	49
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	67

ПРЕДИСЛОВИЕ

Каждое общество на определенном этапе развития предъявляет свои требования к школе, важнейшей задачей которой является вооружение учащихся глубокими знаниями, системой определенных понятий и умений. По утверждению ученых, объем научных знаний удваивается примерно через каждые восемь–десять лет, а это означает, что как бы школа ни старалась поспевать за развитием науки, знания, полученные учащимися, быстро устаревают. И в какой бы сфере деятельности потом человек ни работал, для него важно уметь самостоятельно и творчески мыслить, пополнять и обновлять свои знания. Наиболее доступный путь решения этой задачи – самообразование. Поэтому в настоящее время на первый план выдвигается проблема развития у школьников самостоятельности мышления, умения за минимальное количество времени усвоить максимум информации. А это означает – повысить качество образования на основе изменения его содержания: перейти от простой осведомлённости, частных умений и конкретных навыков, от информации как предмета запоминания – к методам мышления, формировать на месте школы запоминания и усвоения школу мышления, действия и развития способности.

Определение новых ориентиров образования, развитие личности ребёнка в процессе обучения требуют от учителя предметника переосмысления и перестройки учебно–воспитательного процесса по предмету, центром которого должен стать ребёнок с его потенциальными возможностями как субъект и активный участник этого процесса. Основное направление такого воздействия – обеспечение полноценного развития учащихся. Учитель должен добиваться того, чтобы мысль учащихся была точной, последовательной и доказательной, чтобы дети умели проверять наблюдаемые факты и

объяснять их на основе теоретических знаний, полученных на уроках, умели устанавливать причинную связь между изучаемыми фактами и явлениям. Решение этой задачи связано с формированием личности ребёнка, в основе которого лежит развитие мыслительной деятельности.

В общем понимании мыслительная деятельность – это процесс применения приемов логического мышления, таких, как анализ, синтез, сравнение, обобщение и др., и невозможно научить школьника рассуждать, доказывать, делать выводы, если он не владеет этими приемами. Значение логики в развитии мышления очень велико, и существует настоящая необходимость развивать логическое мышление учащихся. Во многих школах, особенно где есть профильные, гимназические, лицейские классы, в учебный план введен курс логики или психологии мышления. Кроме того, в последних авторских вариантах программ по биологии для общеобразовательных школ, наряду с требованиями по усвоению учащимися программного материала, формированию общеучебных и специальных умений и навыков, настойчиво звучит требование «успешного решения задач развития логического мышления школьников». Поэтому обучить учащихся владению и применению приемов логического мышления в учебном процессе – важнейшая задача учителя.

Но здесь встает другая проблема: готовы ли педагоги к такой деятельности? Анализ работы учителей биологии ряда школ г. Красноярска за последние семь лет показывает, что обучение школьников приемам логического мышления вызывает у них определенные сложности. Учителя мало информированы о сущности самих приемов мышления, недостаточно владеют способами и средствами их формирования у учащихся разных возрастных групп, поэтому целенаправленная и систематическая работа по обучению школьников приемам мышления не всегда имеет место на уроках, хотя используют их педагоги в своей работе постоянно.

Возникает парадоксальная ситуация: учитель требует от ученика активной мыслительной деятельности, но сам не обучает его работе с приемами анализа, синтеза, обобщения того или иного учебного материала, способам распознавания и абстрагирования существенных признаков явлений, понятий и т. п. Более того, педагог далеко не всегда в состоянии дать себе отчет в том, какие рациональные приемы следует применять в том или ином случае. А если учитель сознательно не формирует у учащихся процесс правильного мышления, то, естественно, он не может и контролировать его.

В основном, в образовательно-воспитательном процессе имеют место лишь результаты мыслительной деятельности учащихся. Если эти результаты ошибочны, учитель их исправляет, не зная, как ученик пришел к ним, и поэтому не может оказать ему существенной помощи. Процесс мыслительной деятельности остается в силу этого со стороны педагога неуправляемым.

Неуправляемым он остается и со стороны ученика, так как последний при таких условиях учится мыслить и рассуждать чисто практически, методом «проб и ошибок», обычно не отдавая себе отчета в тех способах и приемах, а тем более в их логической последовательности, которые привели его к успеху. Конечно, при таком экстенсивном пути не используются все возможности обучения, что делает его более длительным и трудным для школьника.

Если школьников учить рациональным способам мышления с начальной школы, то это в значительной мере сократило бы время на усвоение новых знаний. Внедрение в школьную практику планомерного и систематического обучения детей разного возраста приемам мыслительной деятельности – задача не легкая и далеко не решенная, требующая серьезных усилий со стороны как психологов, методистов, так и учителей.

Поэтому цель данного пособия – помочь учителям биологии организовать работу по обучению и развитию мыс-

лительной деятельности учащихся. Автор большое внимание уделил психолого-педагогическому обоснованию данной проблемы; выделил методические условия по обучению учащихся приемам анализа, синтеза, сравнения, обобщения; привел рекомендации, как нужно проводить эту работу с использованием индивидуальной, групповой и фронтальной форм организации учебной деятельности; показал организацию разнообразных видов самостоятельной работы; применение натуральных объектов природы, изобразительных средств наглядности и учебника, а также осуществил подбор вопросов и заданий, направленных на использование приемов мышления.

Автор надеется, что данное пособие поможет учителю биологии более эффективно, целенаправленно и в системе организовать работу по развитию мыслительной деятельности учащихся.

ЧТО ТАКОЕ МЫШЛЕНИЕ

Процесс обучения невозможен без мышления. Мышление, наряду с другими познавательными процессами, такими, как ощущение и восприятие, изучается психологической наукой. Оно отличается тем, что является обобщенным и опосредованным познанием действительности. С помощью мышления человек глубже познает предметы и явления окружающей действительности, проникая в их сущность, устанавливает причинно-следственные отношения как между свойствами внутри предмета, так и межпредметных связей. Раскрывая связи, существующие между предметами, человек может заглянуть в глубь вещей и может предвидеть их изменение под воздействием различных причин.

Содержание мышления составляют мысли человека, которые выражаются в понятиях, суждениях, умозаключениях. Они могут быть истинными и ложными, правильными и неправильными. Под правильным мышлением подразумевается мышление, отличающееся строгой определенностью, логической непротиворечивостью, последовательностью и обоснованностью, т. е. обязательной доказуемостью истинности мысли. Изучением структуры правильного построения мысли, ее законов и приемов занимается наука логика (термин «логика» происходит от греческого «логос» – мысль, речь, разум).

Знание законов и приемов логического мышления дает возможность осознанно подходить к процессу мышления, способствует повышению культуры речи. Логику справедливо сравнивают с грамматикой. Как изучение грамматики повышает культуру устной и письменной речи человека, так и изучение логики повышает культуру его мышления.

Необходимым условием правильного мышления являются логические законы: тождества, непротиворечия, исключенно-

го третьего и достаточного основания^{*}. Они сводятся к тому, что всякая мысль должна быть тождественна самой себе (закон тождества); два противоположных суждения не могут быть истинными в одном и том же отношении (закон непротиворечия); из двух непротиворечащих суждений одно истинно, другое ложно, а третьего не дано (закон исключенного третьего); всякая истинная мысль должна быть достаточно обоснованной (закон достаточного основания). Незнание их или их несоблюдение делает мышление путанным, противоречивым, приводит к ошибкам в рассуждениях. Так, закон тождества запрещает в процессе рассуждения подменять одно понятие другим, тождественным ему, запрещает употреблять термины в различных смыслах, требует четкости, ясности и однозначности понятий. В работе учителя это проявляется в необходимости четкого определения вводимых понятий, особенно если речь идет об основных, опорных. Пакулова В.М. отмечает, что «усвоение материала учащимися связывается с его понятностью, которое достигается четкостью изложения, конкретностью выражений, переводом специальных научных терминов, краткостью определений»^{**}.

Закон тождества требует однозначного употребления понятий, недопустимости логической ошибки – подмены понятия. К сожалению, случаи подмены одного понятия другим на уроках биологии не редкость. Например, очень часто в речи употребляют термин «цветок», имея в виду не орган, а целое цветковое растение. Или такой термин, как «птичий базар». Научное понимание сводится к «массовым колониальным гнездовьям птиц, обычно расположенным на ска-

* Горский Д.П., Ивин А.А., Никифоров А.Л. Краткий словарь по логике. М.: Просвещение, 1991.

** Пакулова В.М. Работа с терминами на уроках биологии. М.: Просвещение, 1990. С. 29.

лах, круто обрывающихся к морю»*, а в быту под птичьим базаром понимают место, где можно приобрести животных.

Следующий закон – закон достаточного основания – выражает мысль о том, что всякое положение, которое можно считать достоверным, должно быть доказано, т. е. выделяют-ся известные достаточные основания, в силу которых оно считается истинным. И поэтому применение данного закона в процессе обучения выражается в следующих аспектах: требование доказательности в изложении учителя и в ответах учащихся, оптимальный отбор информации. Например, для доказательства того, что клубень, луковица и корневище – это видоизмененные побеги, необходимо вспомнить учащимся определение побега (*побег – это часть стебля с расположенными на нем почками или листьями*) и подкрепить его наблюдениями в ходе работы с натуральными объектами.

Законы логики требуют от учителя и учащихся ясности, сжатости и последовательности в изложении мыслей, построения системы аргументации, умения полностью охватить тему. Но недостаточно только знать законы логики, надо еще уметь применять их в процессе мышления. И в этом ведущую роль играют приемы логического мышления (логические приемы). В психолого-педагогической и методической литературе можно встретить разные группы логических приемов. К ним разные авторы относят приемы мыслительной деятельности и мыслительной обработки информации (В.Ф. Паламарчук, 1989), интеллектуальные приемы (А.М. Сохор, 1974), приемы умственной деятельности (Н.Н. Пospelов, И.Н. Пospelов, 1989) и приемы учебной работы (Е.П. Бруновт, Е.Т. Бровкина, 1981). Однако за всеми перечисленными терминами скрыты приемы анализа, синтеза, сравнения, классификации, абстрагирования и обобщения.

Остановимся на их краткой характеристике.

* Биологический энциклопедический словарь. М.: Сов. энциклопедия, 1989. С. 520.

АНАЛИЗ И СИНТЕЗ

Любой предмет состоит из отдельных частей. Каждая его часть отличается своими особенностями. Чтобы изучить предмет и познать, необходимо его разделить на составные части. Изучив каждую часть в отдельности, можно проникнуть в его сущность.

Анализ (от греч. analysis – разложение) – мысленное или фактическое разделение (расчленение, дробление) целого предмета на составные части.

Но, получив знания об отдельных частях предмета, человек еще не может судить о предмете в целом. Эти знания образуются только лишь после объединения отдельных элементов в единое целое. Так формируется логический прием – синтез.

Синтез (от греч. sunthesis – соединение) – мысленное или фактическое объединение полученных в результате анализа отдельных объектов или их частей в единое целое.

Анализ и синтез – это две стороны единого мыслительного процесса. Правильный анализ любого целого всегда представляет собой анализ не только частей, элементов, свойств, но и их связей и отношений. Он поэтому ведет не к распаду целого, а к его преобразованию. Это преобразование целого, новое соотношение выделенных анализом компонентов целого и есть синтез. Синтез всегда связан с анализом, который является началом изучения объекта или явления природы. Так, например, знакомство с цветковыми растениями начинается с непосредственного восприятия их в целом (это первичный синтез). При этом учащиеся получают лишь общие впечатления об объекте (форма, размеры, окраска и т. п.). Затем цветковое растение подвергается более тщательному рассмотрению, выделяются его органы (корень, побег, цветок, плоды и семена) (см. рис. 1), изучается их строение, дается характеристика (это анализ). Завершается этот процесс выяснением значения каждого органа в целом растительном организме (вторичный синтез).

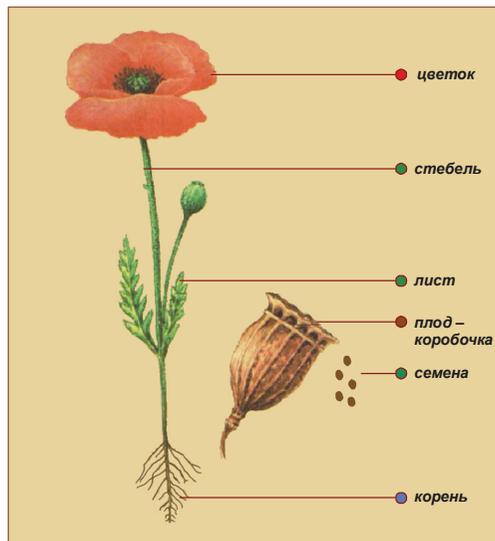


Рис. 1. Цветковое растение и его органы

Сутью основных внутренних закономерностей мышления считается аналитико-синтетическая деятельность. В настоящее время существуют две формы взаимодействия анализа и синтеза: синтез через анализ и анализ через синтез. Различия в этих формах касаются самого взаимоотношения анализа и синтеза. В одних случаях причиной синтетического акта может служить предварительный анализ проблемы, в других – на первый план сразу выступает синтез.

Анализ и синтез являются, по определению Н.Ф. Талызиной (1983), «начальными логическими приемами». Действительно, все остальные приемы – производные от них, поскольку нет ни одного мыслительного акта, который бы не включал в себя анализ и синтез.

СРАВНЕНИЕ

Важным условием упорядочения поступающих в сознание впечатлений и сведений, выявления в них связей и зако-

номерностей является умение сравнивать. Сравнение помогает углублять и уточнять изучаемый материал, открывать в нем новые признаки на основе анализа сходных и различных свойств, устанавливать отношения и связи между предметами и явлениями, соотносить между собой понятия более и менее общие, родовые и видовые. Помогает сравнение и выявлению новых логических связей в изучаемом материале. Использование сравнения при усвоении содержания учебного материала способствует тому, что это содержание усваивается сознательно, а не формально.

В психолого-педагогической литературе дается определение приема сравнения как установления признаков сходства и различия между предметами или явлениями. Если же речь идет о нахождении признаков либо сходства, либо различия, то целесообразно говорить о сопоставлении и противопоставлении.

Предметом сравнения являются объекты реальной действительности, их качества, признаки, а также факты, явления, события, процессы. Однако при всей видимой простоте описываемого приема существуют определенные требования к объектам сравнения:

Сравнивать можно только сравниваемые предметы, то есть только те, у которых в действительности имеются какие-то общие признаки и есть различия. Бесполезно сравнивать предметы, у которых нет близкого сходства и которые стереотипны. Например, бессмысленно сравнивать органы растения: лист и корень.

Сравнение должно вестись по какому-то основанию. Причем, должен выбираться существенный (доминирующий) признак. Так, нельзя подвергать сравнению два растения по их размеру, необходимо учитывать признаки их строения.

Сравнение должно всегда проводиться по одному и тому же основанию, взятому в одном и том же отношении. Неправильно будет сравнивать два простых листа, если один будет

рассматриваться по краю изрезанности листовой пластинки, а другой – по ее форме.

Сравнение поднимает наше мышление на более высокую ступень познания. В результате сравнения находятся общие свойства, признаки, присущие данным предметам и явлениям. Без сравнения изучаемых фактов и выделения общих и существенных признаков невозможно производить классификацию и обобщение.

КЛАССИФИКАЦИЯ

Классификация представляет собой сложный мыслительный процесс, в структуру которого входит целый ряд приемов логического мышления, таких как анализ-синтез, сравнение. Классификация является средством, с помощью которого у учащихся формируются понятия о классах предметов на основе впечатлений, возникающих у детей в результате активного отражения реальной действительности.

Классификацией называют такой прием логического мышления, при котором распределение предметов по группам осуществляется согласно сходству и различию между ними, причем с таким расчетом, чтобы каждая группа занимала фиксированное место в системе других групп. Важным моментом является выбор основания для классификации. Это может быть как существенный признак, так и не существенный. Тогда при делении по выбранному основанию всего множества объектов строится иерархическая классификационная система. Примером служит классификация по таксономическому распределению объектов в царствах растений или животных.

АБСТРАГИРОВАНИЕ И ОБОБЩЕНИЕ

Абстрагирование – это такой логический прием, с помощью которого мысленно выделяются существенные свой-

ства предметов и отсекаются те признаки, которые в данный момент несущественны.

Абстрагируясь, отвлекаясь от несущественных признаков конкретных предметов, выделяются общие, существенные, признаки и тем самым мысленно объединяются эти предметы в группы и классы по их общим и существенным признакам.

Обобщение – это логический прием, при котором в изучаемом материале выделяются наиболее общие и существенные элементы, располагающиеся в определенной последовательности, устанавливаются связи и отношения между ними. На основе обобщения формируются выводы, теоремы, формулы, общие положения.

Большинство общебиологических понятий формируются при помощи абстрагирования и обобщения. Так, понятие «клетка» в начале изучения биологии дается как конкретное, связанное с царствами растений, бактерий, грибов и животных. Отмечается, что «все живые организмы имеют клеточное строение. Растительная клетка состоит из оболочки и цитоплазмы, в которой находятся ядро, вакуоли с клеточным соком и пластиды. Клетки – это мельчайшие частицы живого растения, выполняющие функции, которые и определяют состояние, именуемое жизнью»¹. А затем при изучении общей биологии дается абстрактное понятие: «Клетка – это элементарная биологическая система, способная к самообновлению, самовоспроизведению и развитию»^{**}.

В процессе обобщения человек как бы отходит от конкретных предметов, отвлекается от массы их собственных признаков. Но все это делается для того, чтобы, познав общее, глубже проникнуть в сущность единичных предметов.

¹ Пасечник В.В. Биология. Бактерии. Грибы. Растения. 6 класс. М.: Дрофа, 2001. С. 26.

^{**} Захаров В.Б., Мамонтов С.Г., Сонин Н.И. Общая биология. 10–11 классы. М.: Дрофа, 2001. С. 86.

Абстрагирование и обобщение представляют единый, неразрывный процесс. С их помощью образуются общие понятия. Так, выделяя у многих растений те или иные существенные признаки, человек по ним объединяет растения в семейства. Так образовались понятия семейства злаки (мятликовые), мотыльковые (бобовые), крестоцветные (капустные), пасленовые и т. д.

Таким образом, анализ, синтез, сравнение, классификация, обобщение и абстрагирование являются приемами логического мышления. Знание их психологических характеристик позволит учителю осознанно обучать учащихся владению и применению вышеназванных приемов в процессе обучения биологии.

Вопросы и задания тренировочного характера:

1. Что такое мышление? Что подразумевается под правильным, логическим мышлением?
2. На конкретных примерах раздела «Животные» покажите проявление законов тождества, непротиворечия, исключенного третьего и достаточного основания.
3. Почему анализ и синтез являются начальными логическими приемами мышления?
4. Подумайте, почему анализ и синтез являются основными механизмами умственной деятельности, а абстракция и обобщение – их производными, результатом их взаимодействия? (ответ обсудите в группе)
5. Раскройте сущность понятий «анализ через синтез» и «синтез через анализ». Приведите примеры.
6. Почему главным пунктом сравнения является выделение оснований для сравнения? (ответ обсудите в группе)
7. Почему в основе формирования общебиологических понятий лежат приемы абстрагирования и обобщения? Приведите примеры.

Задания для самоконтроля

1. Выберите правильный ответ.

Мышление – это:

- 1) процесс отражения свойств объективной реальности;
- 2) процесс обобщенного и опосредованного познания действительности;
- 3) способность к воспроизведению прошлого опыта;
- 4) процесс приема и преобразования информации.

2. Выберите правильный ответ.

Процесс отвлечения от свойств и отношений изучаемых предметов с целью более детального изучения интересующих исследователя особенностей изучаемого предмета:

- | | |
|---------------|---------------------|
| а) анализ; | в) синтез; |
| б) обобщение; | г) абстрагирование. |

3. Установите соответствие.

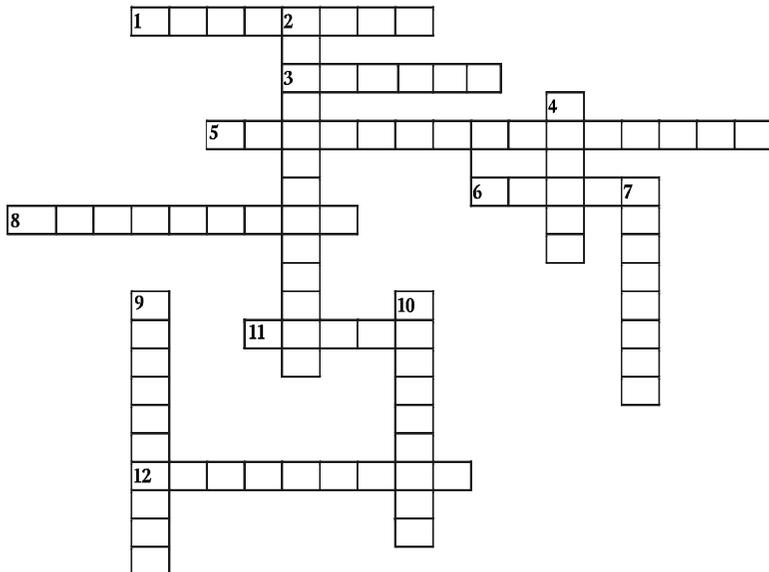
Определение приема:

Приемы мышления:

- | | |
|--|--------------------|
| I. Мысленное соединение составных частей предмета. | A. Анализ |
| II. Мысленное выделение существенных свойств предмета и отвлечение от признаков, которые в данный момент несущественны. | B. Синтез |
| III. Установление признаков сходства и различия между предметами и явлениями. | В. Сравнение |
| IV. Мысленное разделение предмета на составные части. | Г. Классификация |
| V. Выделение наиболее общих и существенных элементов, располагающихся в определенной последовательности, установление связей и отношений между ними. | Д. Обобщение |
| VI. Распределение предметов по группам согласно сходству и различию между ними. | Е. Абстрагирование |

4. Решите кроссворд.

- 1) путь познания от частного к общему;
- 2) систематизация;
- 3) «начальный логический прием» (по Талызиной Н.Ф.);
- 4) наука о законах и формах правильного мышления;
- 5) прием отвлечения существенных свойств от несущественных;
- 6) конкретное выражение процесса мышления;
- 7) процесс обобщенного и опосредованного познания действительности;
- 8) логический прием, основанный на выделении признаков сходства и различия;
- 9) наука о психическом отражении действительности;
- 10) путь познания от общего к частному;
- 11) мысленное соединение составных частей предмета;
- 12) логический прием выделения наиболее общих и существенных элементов.



ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРИЕМОВ ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ

Большинство отечественных психологов в качестве одного из главных условий, обеспечивающих умственное развитие, выделяют овладение учащимися приемами мыслительной деятельности. Так, Н.А. Менчинская и Д.Н. Богоявленский полагают, что «для умственного развития человека наиболее характерной чертой является не только накопление фонда знаний, но и своего рода умственных операций, приемов, хорошо «отработанных» и прочно закрепленных. Поэтому для того чтобы решить вопрос, что из усвоенного служит умственному развитию, необходимо знать, как был усвоен учебный материал, с помощью каких мыслительных операций»*. Исходя из этого, видно, что обязательным составляющим умственного развития является овладение учащимися приемами мышления.

В психологической, педагогической и методической литературе уже давно применяются понятия «приемы», «операции», «действия». Но до сих пор содержание этих понятий и их соотношение трактуется по-разному. Наиболее распространены и чаще всего используются определения приема как своеобразной инструкции, состоящей из перечня действий (операций), подлежащих выполнению в определенной последовательности. Так, прием анализа состоит из трех операций: разделение предмета на части; расположение частей предмета в определенной последовательности; характеристика каждой отдельной части. И еще один вывод: анализ,

* Богоявленский Д.Н., Менчинская Н.Ф. Психология усвоения знаний в школе. М.: Изд-во АПН РСФСР, 1959. С. 107.

синтез, сравнение и др. могут выступать в качестве логических приемов в том случае, когда они специально формируются, и операции мышления, когда они уже применяются в составе более сложных приемов в качестве орудия для усвоения знаний.

Например, на уроке по теме «Строение семян» учитель предлагает задание на сравнение строения семян двудольных и однодольных растений. Он обучает учащихся отдельным действиям, входящим в прием сравнения: анализу строения семян (анализ в данном случае является операцией мышления), выявлению сходства и различий между ними, умению сделать вывод на основе сравнения.

В дальнейшем учащиеся овладевают умением сравнивать на другом учебном материале, используют его как инструмент, и отдельные операции мышления «сворачиваются». Покажем это на примере урока по теме «Семейство капустные (крестоцветные)». Для достижения главной задачи урока – определить характерные признаки изучаемого семейства – учитель фронтально описывает одно типичное растение семейства крестоцветных, выделяя его характерные признаки (см. рис. 2). Затем учащимся предлагается в ходе лабораторной работы сравнить его с другими предложенными растениями. Мысленно проанализировав биологические объекты, школьники находят сходство исследуемых растений и приходят к выводу, что они имеют одинаковое строение цветка и плода, поэтому их относят к семейству крестоцветных. Учитель воспользовался умением учащихся сравнивать как инструментом в овладении материалом.

В научной литературе дебатировалось определение приема как части метода. И такое понимание является преобладающим. Энциклопедический словарь определяет метод как «совокупность приемов или операций практического освоения (познания) действительности»*.

* Советский энциклопедический словарь. М.: Сов. энциклопедия, 1984. С. 795.



Рис. 2. Растения семейства крестоцветных

Структурное исследование методов обучения началось сравнительно недавно. Под структурой методов понимается относительно стойкое сочетание и взаимосвязь компонентов (приемов, действий и операций). Многие ученые считают прием исходной, структурной единицей процесса обучения. Так, известный методист Н.М. Верзилин определяет методические приемы как «элементы того или иного метода, выражающие отдельные действия учителя и учащихся в процессе преподавания»^{*}.

Как известно, в теории и практике обучения биологии общепринятыми считаются три рода методов, выделенных Н.М. Верзилиным по источнику знаний. Это словесные, наглядные и практические. Каждый метод состоит из совокупности приемов, которые классифицируют по функциональным особенностям: организационные, технические и логические. Под организационными приемами Верзилин Н.М. понимает те, которые направляют внимание, восприятие и работу учащихся, то есть организуют школьников на выполнение того или иного рода деятельности (ответ у доски или с места; выполнение работы индивидуально, или фронтально, или в парах учащихся; демонстрация рисунка с обходом уча-

^{*} Верзилин Н.М., Корсунская В.М. Общая методика преподавания биологии. М.: Просвещение, 1983. С. 123.

щихся, или со стола, или с раздачей на руки и др.). Технические приемы – это действия учителя и учащихся, при помощи которых дается и выполняется задание (вопросы могут быть предложены на доске или на карточках; прикрепление рисунков на магнитную доску или фланелеграф; демонстрация опыта при помощи контрастного фона и др.). Кроме этого, к техническим приемам относится использование различного оборудования, подсобных средств и материалов.

И, наконец, третья группа методических приемов – это логические приемы, к которым относятся анализ и синтез, сравнение и классификация, обобщение и абстрагирование.

Чтобы представить место методических приемов в составе метода, проиллюстрируем это на примере проведения лабораторной работы по определению строения простых и сложных листьев (ведущий метод – практический, вид – определение и распознавание натуральных объектов). В ходе лабораторной работы школьникам предлагается распределить по группам простые и сложные листья (см. рис. 3). С этой целью проводится анализ строения листа, находятся признаки сходства и различия у предложенных объектов, делаются выводы по завершению работы (логические приемы). Данная работа выполняется учащимися в парах, сидящих за одним столом (организационные приемы), последовательность ее выполнения предложена на инструктивных карточках, по ходу лабораторной работы учащиеся делают соответствующие зарисовки, готовят коллекцию простых и сложных листьев (технические приемы).

Таким образом, каждый метод состоит из совокупности приемов. Причем следует учесть, что логические приемы одинаковы для всех методов, тогда как организационные и технические – разные для словесных, наглядных, практических методов (см. таблицу 1).

Таблица 1

**Система методов и методических приемов
обучения биологии (по Н.М. Верзилину)**

Методы обучения	Виды методов	Методические приемы		
		организационные	технические	логические
Словесные	Беседа, объяснение, рассказ, описание, доказательство, лекция	Запись плана беседы на доске; ответ по плану, ответ у доски, ответ с места и т. п.	Вопросы на доске или на таблице; анкеты для заполнения и т. п.	Анализ, синтез, сравнение, классификация, абстрагирование, обобщение (выводы)
Наглядные	Демонстрация натуральных объектов природы, опытов, изобразительных и аудиовизуальных средств наглядности	Демонстрация со стола, сходом учащихся, с задачей объектов на руки, самими учащимися, наблюдения по плану и т. п.	Прикрепление рисунков и схем на доске; демонстрация на разном фоне и т. п.	
Практические	Распознавание и определение объектов природы, эксперимент, наблюдение в ходе лабораторной работы, микроскопирование	Работа индивидуальная, фронтальная, групповая; разделение работы на этапы самостоятельно или по указанию учителя; воспроизведение работы при ответе и т. п.	Использование инструктивной таблицы или карточки при определении и постановке опыта; постановка эксперимента; зарисовка, гербаризация, изготовление коллекций и т. п.	

обобщение (например, учащиеся находят связи между органами и делают вывод о целостности организма). Все это позволяет школьникам получить новые знания, сформировать систему понятий.

Тесно сочетаются логические приемы с методами контроля и коррекции знаний учащихся. Применяется ли на уроках биологии обычная устная или письменная проверка знаний, умений, навыков, используется ли тестовый, программированный контроль – везде встречаются задания, требующие сравнения, обобщения, умения делать выводы и т. д. Исходя из этого, можно говорить о *контролирующей* функции приемов логического мышления.

Еще одна функция, которую обеспечивают приемы мышления, – *самообразовательная*. Овладение учащимися умениями анализа-синтеза, установления причинно-следственных связей, обобщения способствует более эффективной организации процесса обучения на уроках, уменьшению затрат времени на приготовление домашних заданий, успешному самостоятельному добыванию знаний, возможности после окончания школы постоянно проводить работу по самообразованию.

Вопросы и задания тренировочного характера

1. По мнению Л.С. Выготского, «обучение ... не есть развитие». Объясните эту фразу. Какое обучение является развивающим? (ответ обсудите в группе)
2. Посредством каких приемов реализуется мышление учащихся? Приведите примеры.
3. Каковы взгляды Н.М. Верзилина на соотношение методов обучения биологии и методических приемов. Покажите на примере.
4. Как в методике биологии классифицируют методические приемы? Что положено в основу этого распределения? Кто является автором этой классификации?

5. При посещении урока биологии определите:
- какие виды деятельности присутствовали на уроке?
 - какие методы обучения биологии использовались учителем?
 - выделите группы методических приемов, входящих в методы.

Задания для самоконтроля

Выберите правильные ответы.

1. Прием – это:
 - а) метод;
 - б) способ;
 - в) часть метода;
 - г) вид деятельности;
 - д) ответ иной.
2. К техническим приемам относятся:
 - а) выполнение работы по письменной инструкции;
 - б) фронтальное выполнение работы;
 - в) постановка проблемы;
 - г) вопросы на доске;
 - д) запись вопросов на магнитофоне.
3. Организационные приемы – это:
 - а) действия учителя и учащихся, при помощи которых даются задания;
 - б) действия учителя, направленные на восприятие, внимание и работу учащихся;
 - в) действия учителя по возбуждению и развитию познавательных интересов учащихся;
 - г) ответ иной.
4. К логическим приемам относятся:
 - а) анализ;
 - б) ответ по плану;
 - в) сравнение;
 - г) наблюдение;

- д) аналогия;
 - е) классификация;
 - ж) объяснение.
5. Методы обучения в практике преподавания биологии реализуются через совокупность приемов: организационных (О), технических (Т) и логических (Л), причем их количество (n) в каждом методе (М) может быть различным. Из представленных формул выражает эту мысль:
- А) $M = nЛ \times (nО + nТ)$;
 - Б) $M = nЛ + nО + nТ$;
 - В) $M = (Оn + Тn) / Лn$;
 - Г) ответ иной.

МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ПРИЕМОВ ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ РАЗДЕЛА «БАКТЕРИИ. ГРИБЫ. РАСТЕНИЯ»

В основе проблемы формирования и развития мышления учащихся лежат законы и закономерности процесса обучения, в особенности закон о связи обучения и развития. Признавая единство этих процессов, ученые в то же время утверждают, что «обучение не есть развитие, но правильно организованное обучение ребенка ведет за собой детское умственное развитие, вызывает к жизни целый ряд таких процессов развития, которые вне обучения вообще сделались бы невозможными»*. Данный закон находит отражение в ряде дидактических принципов, которые при благоприятных условиях способствуют управлению развитием мышления учащихся. Среди них можно выделить следующие:

- Воспитание логического мышления учащихся осуществляется не сразу, не за короткий срок, оно требует длительной, систематической работы в течение всего времени обучения биологии в школе. Причем эта работа над воспитанием мышления учащихся осуществляется во всех звеньях учебного процесса – во время проверки знаний, при изучении нового материала урока, закреплении знаний по новой теме, при актуализации опорных понятий и т. п.
- Работа по развитию логического мышления школьников не требует от учителя дополнительных часов, она должна проводиться в учебное время и на программном материале. Но в то же время нельзя забывать и о том, что уроки

* Выготский Л.С. Умственное развитие детей в процессе обучения. М.: Гос. уч-пед. изд-во, 1935. С. 16.

биологии ни в коем случае не должны подменяться преподаванием логики.

- Внутри системы логических приемов мышления существует строго определенная последовательность, один прием строится на другом и, естественно, что работа по обучению учащихся мыслительной деятельности с любого приема начинаться не может. Так, например, невозможно обобщить материал по теме «Семя», не проанализировав строение семян, их химический состав, не выделив условия прорастания и дыхания семян, не определив признаки сходства и различия в строении семян одно- и двудольных растений. Только после формирования начальных логических приемов (анализ, синтез, сравнение) и овладения ими учащимися можно вести работу по обучению более сложным приемам мышления (обобщение, классификация, абстрагирование).
- Хотя логические приемы формируются и используются на конкретном предметном (в нашем случае биологическом) материале, они не зависят от этого материала, носят общий, универсальный характер. В силу этого логические приемы, будучи усвоенными при изучении одного предмета, могут в дальнейшем широко применяться при усвоении других учебных предметов как готовые познавательные средства. Таким образом, при построении содержания обучения биологии следует учитывать межпредметные связи. Если какие-то логические приемы мышления были сформированы ранее, при изучении других предметов, то при усвоении данного предмета их нет необходимости формировать заново. Предметом специального усвоения становятся только такие логические приемы, с которыми учащиеся встречаются впервые.

Учитывая данные положения, можно заключить, что обучение приемам логического мышления требует целенаправленной и систематической работы, которая означает опреде-

ленный порядок в расположении и связи составляющих ее частей и которую можно вести поэтапно.

Ниже предлагается примерная схема, следуя которой каждый учитель биологии, поставивший перед собой цель формирования мыслительной деятельности учащихся, может, начиная с первого урока биологии, осуществлять ее. Условно весь процесс обучения приемам логического мышления можно разделить на четыре этапа:

1. Диагностика сформированности мыслительных умений.
2. Активное научение учащихся приемам мышления.
3. Обучение учащихся приемам мышления через тренировочные задания.
4. Контроль за степенью сформированности мыслительных умений.

Первый этап – диагностирующий, в результате которого выясняется исходное состояние уровня сформированности приемов логического мышления (фоновый показатель). Поскольку обучение биологии начинается с 6 класса, то для учащихся данной возрастной группы целесообразно составить и предложить вопросы и задания из курса природоведения, выполнение которых было бы связано с использованием таких логических приемов, как анализ, графическая схема, сравнение и выводы. Исходя из этого, задания такого рода могут выглядеть следующим образом:

- Что называется живой и неживой природой? Приведите примеры тел живой и неживой природы. Опишите и представьте в виде схемы их многообразие (анализ, графическая схема).
- Пользуясь таблицей, сравните водяную лилию (кувшинка белая) и верблюжью колючку (см. рис. 4). В чем между ними сходство и различия (сравнение).
- Какое значение имеют растения в природе и жизни человека (вывод).



1



2

Рис. 4. Кувшинка белая (1) и верблюжья колючка (2)

В любой методической системе наиболее сложным является подсчет результатов того или иного вида деятельности. Зачастую учитель сомневается, какую поставить оценку. Одно дело, когда речь идет о воспроизведении определений, понятий, другое – если это обобщение, сравнение, описание. Нужна четкая эталонная система, опираясь на которую учитель и будет объективным в оценке знаний и умений учащихся. В педагогических исследованиях наиболее апробированным является подход, предложенный А.А. Кыверялгом (1971)*:

$$K = J_o / J_a,$$

где K – коэффициент усвоения учебного материала,
 J_o – объем учебного материала, усвоенный учащимися в течение определенной единицы времени,
 J_a – объем материала, сообщенный учащимся за то же время.

* Кыверялг А.А. Вопросы методики педагогических исследований. Ч.1. Таллин: «Валгус». 1971.

В качестве единицы времени может использоваться урок или несколько уроков по теме; объем учебного материала составляет количество формируемых понятий на уроке или в серии уроков.

Данный подход можно распространить и на определение уровня сформированности логических приемов, тогда формула примет вид: $K_y = a/p$, где K_y – коэффициент уровня сформированности логического приема, p – общее количество действий, входящих в состав приема, a – количество правильно выполненных действий.

Причем для более объективной оценки результатов работы целесообразно пользоваться нормировочной шкалой В.П. Беспалько*, который установил, что коэффициент усвоения материала может находиться в следующих пределах $0 \leq K \leq 1$, и на этой основе можно данный показатель сопоставить с любой шкалой оценки. По K судят о завершенности процесса обучения. При $K \geq 0,7$ процесс обучения можно считать завершенным, так как в последующей учебной деятельности учащиеся способны в ходе самообучения совершенствовать свои знания. При $K < 0,7$ школьники совершают ошибки, поэтому обучение необходимо продолжать.

Второй этап – активное научение учащихся приемам мыслительной деятельности. На этом этапе идет знакомство с разнообразием логических приемов (на наш взгляд – и экспериментальная работа это подтверждает – учащимся 6-го класса необходимо и достаточно овладеть начальными логическими приемами – анализ, сравнение и научиться делать выводы), вводится их определение, структура, т. е. порядок выполняемых действий, входящих в состав приема, а также интенсивное обучение владению ими. С этой целью рекомендуется использовать и применять в работе «Словарь приемов мыслительной деятельности», в который записыва-

* Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. М.: Педагогика. 1989.

ются формулировка определения логического приема и состав действий, входящих в его структуру. Ниже приводятся фрагменты этого словаря.

СЛОВАРЬ ПРИЕМОМ МЫСЛИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Анализ – это мысленное разделение целого предмета на важные части в определенном порядке.

Правила анализа:

1. Разделите мысленно предмет на части.
2. Части предмета расположите в определенной последовательности.
3. Дайте характеристику этим частям предмета.

Графическая схема.

Правила:

1. Разделите предмет на части.
2. Части предмета расположите в определенной последовательности.
3. Изобразите предмет в виде схемы при помощи стрелок.

Сравнение – это нахождение общего и различного в предметах или явлениях.

Правила сравнения:

Решите, что вы будете сравнивать и зачем.

Используйте правила анализа.

Выделите признаки сходства.

Выделите признаки различия.

Сделайте вывод о сравниваемых предметах.

Сделать вывод – это значит кратко выразить мысль о самом главном в изучаемом материале.

Правила вывода:

1. Найдите главное общее в изучаемом явлении или предмете.
2. Установите главную причину явления.
3. Скажите об этом кратко в общей форме.

Как правило, школьники отводят под этот словарь несколько страниц в рабочей тетради, имея возможность постоянно обращаться к нему и в школе на уроке, и дома, выполняя домашние задания.

Покажем на конкретном примере, как шло обучение учащихся анализу. Так, на уроке по теме «Строение и жизнедеятельность бактерий» (по авторской программе В.В. Пасечника, В.М. Пакуловой, В.В. Латюшина данный материал изучается одним из первых на уроках биологии в 6 классе) учитель организует фронтальную учебную работу школьников с изобразительными средствами наглядности. Вначале он знакомит учащихся с определением анализа и порядком его действий, предлагает занести данные формулировки в рабочие тетради, затем сам осуществляет анализ строения бактериальной клетки, изображенной на таблице (см. рис.5). Учитель выделяет составные части клетки (оболочка, цитоплазма, отсутствие ядра), дает им характеристику, производя описание строения клетки с перечислением функций. Так, например, указывается на плотность оболочки, благодаря которой бактериальная клетка сохраняет постоянную форму и выполняет защитную функции.

Далее, при изучении материала о роли бактерий в природе и жизни человека учащиеся имеют возможность работать по образцу, закрепляя умение анализа. С этой целью школьникам предлагается задание по работе с текстом учебника: «Выделить группы бактерий (почвенные, бактерии разложения и гниения, молочнокислые и т. д.), дать им характеристику», а затем по вопросам учителя осуществить анализ. Таким образом, при обучении анализу учащиеся действовали

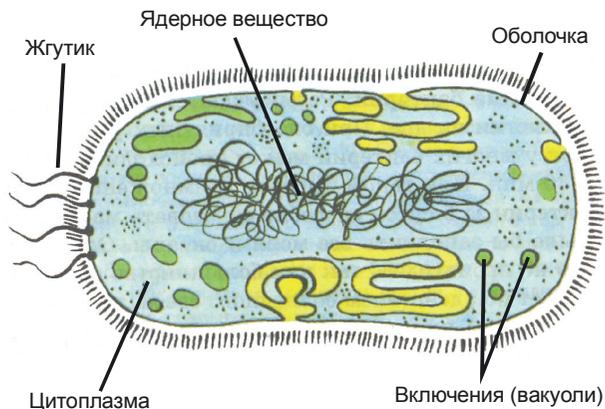


Рис.5. Строение клетки бактерий

по образцу, показанному учителем. Такая последовательность научения приему необходима при первичном знакомстве с правилами его проведения. Аналогичная работа имеет место при формировании остальных приемов логического мышления.

Третий этап является самым продолжительным по времени, на котором организуется закрепление формируемых приемов через систему тренировочных упражнений. Данную работу рекомендуется вести при соблюдении ряда объективных условий. В их числе можно выделить следующие:

- Специфика содержания раздела «Растения» в процессе обучения учащихся требует преимущественного использования практических и наглядных методов.
- На уроках ботаники следует применять различную организацию форм учебной деятельности учащихся (фронтальную, групповую, индивидуальную, работу в парах и т. д.).
- В качестве средств обучения можно использовать все их многообразие: живые растения, собранные в природе и на пришкольном участке, комнатные растения, гербарии, коллекции, таблицы, дидактический материал, модели, муляжи и т. д., а также учебник биологии.

Таким образом, при формировании и развитии логических приемов можно использовать сочетание вышеназванных условий. Самым устойчивым является род метода. Он задан логикой построения учебного курса, спецификой его содержания. Наиболее динамичными выступают формы учебной деятельности и средства обучения, а именно варьирование этих факторов обеспечивает разнообразие методических комбинаций. Выбранные условия являются ненадуманными, они вытекают из содержания школьной ботаники, теории развития биологических понятий, методов, используемых при обучении, особенностей возрастной группы учащихся и др.

Проиллюстрируем конкретными примерами, как шел процесс овладения учащимися приемами мыслительной деятельности при соблюдении разнообразных методических условий.

Очень часто на уроках биологии организуется индивидуальная самостоятельная работа учащихся с учебной книгой. В качестве примера можно привести два фрагмента уроков, на которых развиваются умения учащихся в анализе и сравнении.

Фрагмент 1. Урок посвящен изучению соцветий. Учащимся предлагается задание, следуя которому, они вспоминают по «Словарю приемов мыслительной деятельности», что называется анализом, правила анализа и, опираясь на них, проводят анализ видов соцветий, работая с текстом учебника. Учащиеся выполняют работу по двум вариантам. Первый вариант производил анализ простых соцветий, второй – сложных. Каждый вариант должен был занести результаты анализа в таблицы следующего содержания:

Анализ простых соцветий

Виды	Их характеристика

Анализ сложных соцветий

Виды	Их характеристика

Результаты проведенной работы проверялись, обсуждались, уточнялись вместе с учителем. В задании на дом учащимся было предложено продолжить начатую работу, обменявшись вариантами друг с другом.

Фрагмент 2. При закреплении материала о способах перекрестного опыления на уроке по теме «Опыление» учащимся было предложено прочитать часть текста статьи учебника о способах перекрестного опыления. После выполнения этой работы учащимся было дано задание сравнить насекомоопыляемое и ветроопыляемое растение, выделить черты приспособленности у растений к ветроопылению и опылению с помощью насекомых. Его выполнение связано со сравнением особенностей строения ветро- и насекомоопыляемых растений. Для того чтобы его провести, школьники в тексте статьи учебника выделили обозначенные признаки, определили сходство между этими растениями, нашли признаки различия. На основании сравнения сделали вывод, что у «ветроопыляемых растений не бывает ярких крупных душистых цветков, что цветки часто собраны в соцветия, рыльца перистые, а пыльники располагаются на длинных, свисающих нитях, пыльца в которых мелкая, легкая, сухая. Насекомоопыляемые растения обладают крупными одиночными цветками или соцветиями с яркой окраской лепестков, с наличием нектара и аромата»*.

Специфика курса биологии требует уделять больше внимания работе учащихся с натуральными объектами природы. Непосредственное знакомство с видами растений, со

* Пасечник В.В. Биология. 6 класс. Бактерии. Грибы. Растения. – М.: Дрофа, 2001. С. 196–197.

строением и функциями организмов, их органов, с опытами, раскрывающими процессы жизнедеятельности у растительных организмов, способствует получению истинных знаний о жизни растительного мира. Использование натуральных объектов помогает обратить внимание учащихся на сам объект изучения, выявить главное в строении, свойствах, познать суть явления, раскрыть существенные признаки понятия.

На организацию работы учащихся с натуральными объектами ориентирует программа, в которой предусмотрены демонстрации и лабораторные работы с использованием комнатных растений, живых объектов, гербарных экземпляров, коллекций, микропрепаратов и др.

Обычно при подготовке и проведении лабораторных работ применялась организация учащихся в парах. Данная форма учебной работы обусловлена многими причинами. Как правило, оборудования и рабочего материала в кабинете биологии для организации индивидуальной работы недостаточно. Поэтому учитель подготавливает его чаще всего на двоих учащихся, сидящих за одной партой. Это характерно не только для уроков биологии, но и для других предметов и традиционно берет свое начало из начальной школы. Работа в парах имеет свои преимущества: дает возможность обсуждать возникающие учебные проблемы, дискутировать и совместно приходить к решению поставленных задач. Наши многолетние наблюдения на уроках биологии показали, что учащиеся в достаточной мере владеют этой формой деятельности, поэтому ее можно использовать при формировании приемов мышления.

Фрагмент 3. На уроке по теме «Химический состав растений» учащиеся выясняют состав семян, работая в парах, с натуральным природным материалом. В ходе поэтапной лабораторной работы устанавливается, какие органические вещества входят в состав семян. Руководит деятельностью

школьников учитель: он дает устную инструкцию по каждому этапу работы с соответствующим показом. Для повышения познавательной активности учащихся при постановке опытов им предлагается меняться ролями. Так, опыт по определению углеводов в составе семян определяет один ученик, опыт по выявлению растительного белка – другой ученик в паре. Опыт по выявлению жира в составе семян проводится обоими учащимися в паре, работая один с семенем подсолнечника, другой – с семенем грецкого ореха. На данном уроке обучение анализу идет через словесную инструкцию, а порядок проведения лабораторной работы основывается на действиях, входящих в состав анализа. Выполнение инструкции обеспечивает научение ученика.

Далее на этом же уроке учащимся предлагается изобразить химический состав растений в виде графической схемы. Умение составлять графическую схему рассматривается как анализ, включающий разделение биологических объектов на части с выделением их внутренних связей и зависимостей между ними, которые на бумаге изображаются стрелками. Поэтому умение составлять графическую схему можно рассматривать как более простое, чем умение анализировать, так как последнее включает в себя действие, связанное с характеристикой частей объекта. Для шестиклассников, владеющих данным умением, выделить внутренние связи объекта и изобразить их в определенном соподчинении проще, чем дать им словесную характеристику. Учащиеся по «Словарю приемов мыслительной деятельности» вспоминают порядок выполнения графической схемы, обсуждают его между собой в парах и, советуясь друг с другом, заполняют предложенную схему, которая в готовом виде выглядит следующим образом:



Фрагмент 4. При всем многообразии методических условий схема научения приемам мыслительной деятельности остается одной и той же. Покажем ее еще раз на примере урока по теме «Внешнее строение листа». После объяснения материала учителем о строении листа, о разнообразии форм листовых пластинок и жилковании учащимся предлагается лабораторная работа по изучению строения листьев, определению их жилкования и листорасположения, которая проводится в парах учащихся и по письменной инструкции. В нее включается задание на сравнение листьев малины и тополя, выявление признаков сходства и различий между ними. Учащиеся по «Словарю ...» вспоминают правила сравнения и осуществляют следующие действия: вначале производят анализ строения каждого из предложенных объектов, потом определяют признаки сходства между ними, далее выделяют признаки различия и на основании этого делают вывод о сравниваемых объектах. Проведенный анализ листьев малины и тополя (см. рис. 6) показал, что каждый из объектов относится к черешковым листьям, имеющим листовые пластинки, что и явилось признаком сходства. При выделении признаков различия учащиеся отмечают, что у листа тополя имеется одна листовая пластинка, лист же малины характеризуется несколькими листовыми пластинками, прикрепленными к одному черешку. Обсудив полученные результаты, учащиеся делают вывод о том, что листья у растений разные. Далее на основании сделанного вывода учитель имеет возможность по результатам сравнения ввести понятия простых и сложных листьев, формулируя их определения.

В школьной практике широко распространен такой метод обучения, как демонстрация изобразительных и натуральных объектов природы. Это объясняется тем, что демонстрацию проще организовать, чем провести лабораторную или самостоятельную работу; она не требует большого числа объектов; демонстрация занимает меньше времени,

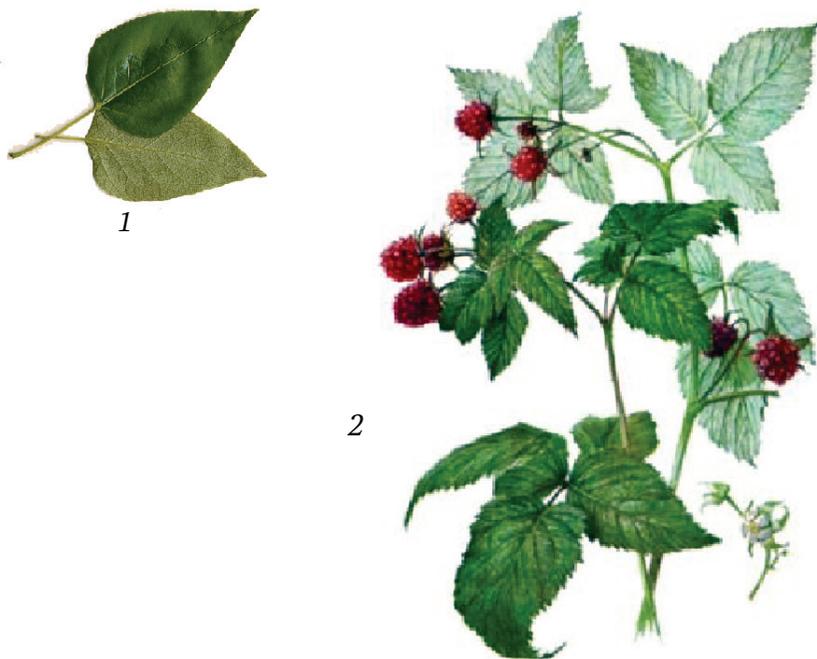


Рис. 6. Листья тополя (1) и малины (2)

чем проведение самостоятельной работы с натуральными объектами. Исходя из этого, можно обучать школьников анализу, сравнению и выводу в составе наглядного метода.

Фрагмент 5. На уроке по теме «Виды корней и типы корневых систем» организуется фронтальная учебная работа с изобразительными средствами наглядности. Учитель, предварительно выяснив у учащихся правила анализа, предлагает им по таблице, где изображены растения со стержневой и мочковатой корневыми системами (см. рис.7), описать строение каждой из них по следующим вопросам и заданиям: «Рассмотрите корневую систему взрослого растения гороха. Можно ли выделить главный корень? Есть ли на главном корне боковые? Почему вы так решили? Такая корневая система, в которой выделяется главный корень и боковой, на-

зывается стержневой. Объясните, почему ее так назвали? Рассмотрите корневую систему взрослого растения пшеницы. Можно ли обнаружить главный корень? Корни отрастают от нижней части стебля. Как они называются? Какие еще корни можно обнаружить? Почему такая корневая система называется мочковатой? Попробуйте дать ей определение. Выясните, из какой части зародыша развились названные типы корневых систем?» Обсуждение ответов учащихся осуществляется в соответствии с законами логики: не допускается подмена термина в использовании понятий «виды корней» и «типы корневых систем».

После этого материала учащимся предлагается составить графическую схему разнообразия видов корней, которая выполняется одновременно на доске и в тетрадях фронтально, по следующим вопросам и заданиям: «Какие существуют виды корней? Что называется главным корнем? Дайте определение придаточным корням. Почему их так называют? Выделите боковые корни. Дайте им определение. Расположите виды корней в схеме с учетом их взаимосвязей». В готовом виде схема выглядела следующим образом:



Рис. 7. Виды корней и типы корневых систем

В качестве домашнего задания учащимся предлагается составить графическую схему «Типы корневых систем» и соединить ее в логическую взаимосвязь со схемой «Виды корней». Правильно схема будет выглядеть так:

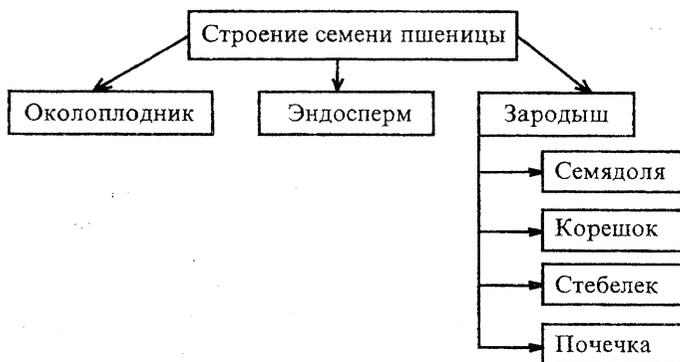


Фрагмент 6. В преподавании биологии нередко уроки, где идет отработка нескольких приемов мышления. Причем эти приемы взаимосвязаны и вытекают один из другого. Для примера воспользуемся уроком по теме «Строение семян». В процессе изучения строения семян у учащихся должны быть сформированы первоначальные понятия о строении семян двудольных и однодольных растений. Изучение данного материала необходимо начинать с семени двудольного растения (фасоль, бобы, горох). После демонстрации целого растения (по таблице или гербарному экземпляру), его описания и выделения плодов необходим анализ строения его семени. Сделать это школьники без помощи учителя не смогут, поэтому в ходе лабораторной работы учитель поэтапно, шаг за шагом, руководит действиями учащихся и показывает, как рассматривать строение семени. Сначала предлагается описать внешний вид семени, указав его форму, окраску, размеры, сопоставить сухое и намоченное семя, найти в семенной кожуре крохотное отверстие – семявход (микропиле) и выяснить его значение. После этого по указанию учителя учащиеся снимают и рассматривают кожуру, отмечают

ее плотность и делают вывод о защитных свойствах кожуры. Затем характеризуют зародыш: разделяют семядоли, обнаруживают между ними корешок, стебелек и почечку, выясняют их функциональное значение и затем сравнивают натуральные объекты с их изображением на таблице. Знания о строении семени фасоли учащиеся закрепляют путем составления графической схемы в тетради. Схема выглядит следующим образом:



Аналогично изучается материал о строении семени однодольного растения, и у учащихся в тетради появляется графическая схема:



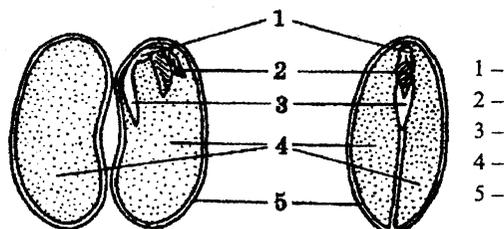
Применение на данном уроке аналитических схем строения значительно облегчает следующий этап изучения мате-

риала, а именно сравнение семян двудольных и однодольных растений. Такое абстрагирование от размеров, формы, вида эндосперма и конкретных, но не существенных для целей сравнения признаков семян помогает выделить основные признаки сходства и различия этих объектов.

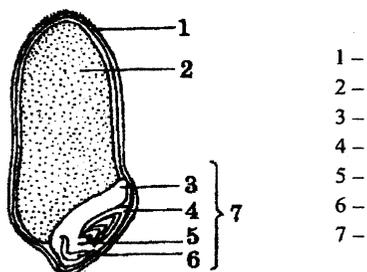
В конце урока учащимся предлагается выделить самое главное из того, что узнали на уроке, т. е. сделать выводы. Школьники приходят к следующему заключению: «Каждое семя (и двудольное и однодольное) имеет зародыш, состоящий из корешка, стебелька, почечки и одной или двух семядолей, имеет запас питательных веществ (у двудольных – в семядолях, у однодольных – в эндосперме), семенную кожуру. Это обобщение является результатом работы на уроке и его основным выводом.

В качестве домашней работы можно порекомендовать использование рабочей тетради*. Так учащиеся могут выполнить следующие задания:

– На рисунке подпишите части семени фасоли.



– На рисунке подпишите части зерновки пшеницы.



* Пасечник В.В., Снисаренко Т.А. Биология: бактерии, грибы, растения: Рабочая тетрадь. 6 кл. М.: Дрофа, 2001. С. 26–27.

– Заполните таблицу «Сравнение семян двудольных и однодольных растений»

Растения	Из каких частей состоит семя	Из каких частей состоит зародыш	Где находится запас питательных веществ
Фасоль			
Пшеница			
Миндаль			
Лук			
Ясень			
Частуха			

В ходе **четвертого этапа** работы по обучению школьников приемам логического мышления осуществляется контроль за степенью их сформированности. С этой целью можно порекомендовать использование контрольных вопросов и заданий, а обработку результатов вести с помощью формул А.А. Кыверялга и В.П. Беспалько.

Описанная выше работа по формированию и развитию у учащихся приемов логического мышления обеспечивает большую прочность знаний, развивает у школьников общее умение познавать явления и предметы окружающего мира, находит свое продолжение при обучении биологии в 7–9 классах.

Вопросы и задания тренировочного характера:

При анализе урока биологии определите:

1. Какие задачи ставил учитель по обучению, развитию и воспитанию учащихся?
2. Какие методы были применены учителем на уроке? Можно ли выделить среди них ведущий?
3. Каков логический ход урока (индуктивный, дедуктивный или их сочетание)?
4. Как учитель развивает самостоятельность учащихся?

5. Какие вопросы ставит учитель перед школьниками (репродуктивные, продуктивные, творческие)? Каковы ответы учащихся: воспроизведение заученного текста учебника, с привлечением наглядности и результатов опыта, аналитического или синтетического характера, с доказательствами и аргументацией?
6. Как развивает учитель на уроке мыслительную деятельность учащихся? Что он для этого делает?
7. Какие средства обучения используются на уроке? Можно ли их использовать для развития мыслительной деятельности учащихся?
8. Проанализируйте домашнее задание учащихся с позиции развития их мышления.

Задания для самоконтроля:

1. Определите последовательность действий при осуществлении анализа.
 - А. Мысленное или фактическое разделение предмета на части → расположение частей в определенной последовательности → установление между частями зависимостей.
 - Б. Мысленное или фактическое разделение предмета на части → расположение частей в определенной последовательности → характеристика каждой части.
 - В. Фактическое разделение предмета на части → характеристика каждой части → расположение частей в определенной последовательности.
2. Определите последовательность действий при сравнении:
 - А. Анализ объектов → выделение признаков сходства → выделение признаков различия → вывод.
 - Б. Анализ объектов → выделение признаков различия → выделение признаков сходства → вывод.
 - В. Ответ иной.

3. Е.П. Бруновт и Е.Т. Бровкина выделили 17 приемов логического мышления, формируемые при обучении биологии. Установите соответствие между ними и классическими приемами мышления:

Логические приемы (по Бруновт Е.П.,
Бровкиной Е.Т.)

Классические
приемы
мышления

- | | |
|--|---------------------|
| I. Анализ строения органов; | |
| II. Анализ строения организмов; | |
| III. Характеристика функций органов; | A. Анализ; |
| IV. Выделение у организмов определенных признаков или черт строения; | B. Синтез; |
| V. Графическая схема строения или состава органов, организмов и биоценозов; | B. Сравнение; |
| VI. Объяснение физиологических явлений; | Г. Классификация; |
| VII. Выводы; | Д. Обобщение; |
| VIII. Определение взаимосвязи строения и функций органов; | Е. Абстрагирование. |
| IX. Самостоятельное определение понятий; | |
| X. Биологическая характеристика организма; | |
| XI. Сравнение органов и организмов; | |
| XII. Биологическая характеристика органа или систем органов (для раздела «Человек»); | |
| XIII. Распознавание органов и организмов по морфологическим признакам; | |
| XIV. Объяснение биологического опыта; | |
| XV. Решение биологических задач; | |
| XVI. Определение таксономического положения организмов (растений, животных); | |
| XVII. Экологическая характеристика (организма). | |

РАЗВИТИЕ МЫСЛИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ БИОЛОГИИ В 7–9 КЛАССАХ

Мыслительную деятельность школьников, а значит и умение пользоваться приемами логического мышления необходимо не только стимулировать, но и специально развивать на протяжении всех лет обучения в школе. Это возможно при условии, если учитель хорошо знает законы мышления, понимает внутреннюю логику учебного предмета, умеет определять достигнутый уровень развития мышления, владеет способами и средствами формирования и развития мышления на материале излагаемого учебного предмета (в данном случае биологии). Не менее важны знания о психологических особенностях учащихся разных возрастных групп.

Школьники, обучающиеся в 7–9 классах, относятся к среднему и старшему подростковому возрасту. Это чрезвычайно интересный и своеобразный этап психического развития, время, когда происходит не только физическое созревание, но и интенсивное формирование личности, рост интеллектуальных, моральных сил и возможностей. Остановимся на тех особенностях, формирование и развитие которых непосредственно связано с обучением в школе.

Это прежде всего интеллектуальное развитие учащихся 7–9 классов. При переходе к подростковому возрасту изменяются характер и формы учебной деятельности, содержание усваиваемых знаний усложняется, они становятся обобщенными. Все это требует от подростков более высокого уровня организации умственной деятельности. Психологи отмечают, что подростки, особенно старшие (8–9 классы), уже способны к достаточно сложному аналитико-синтети-

ческому восприятию предметов и явлений действительности, они научаются самостоятельно мыслить, рассуждать, сравнивать, делать относительно глубокие выводы и обобщения, у них формируется абстрактное мышление.

В этом возрасте интенсивно развивается произвольная логическая память, возрастает умение логически обрабатывать материал для преднамеренного запоминания, а к девятому классу приемы запоминания становятся более осознанными, разнообразными и гибкими. Новое в развитии мышления подростка заключается в новом подходе к анализу интеллектуальных задач, в появлении потребности предварительного мысленного их решения. Подросток начинает анализировать задачу с попыток выявить все возможные отношения в имеющихся данных, создает различные предположения об их связях, гипотезы, а затем их проверяет. Умение оперировать гипотезами в решении интеллектуальных задач – важнейшее приобретение подростка в его познавательной деятельности.

При развитии приемов умственной деятельности важно учитывать следующие моменты: во-первых, формирование приема предполагает его усвоение с помощью учителя (этом вопросу был посвящен предыдущий параграф данного пособия); во-вторых, предполагает самостоятельный перенос учащимися умения на решение новых задач. Последнее считается важным, поскольку является показателем того, что прием мышления сформирован. Сформированный прием, наряду с усвоенными знаниями и закономерностями, становится достоянием учащегося и является «инструментом» самостоятельного познания, самостоятельной работы учащихся над учебным материалом. Этого можно достичь в процессе обучения биологии в 7–9 классах.

Современная программа по курсу школьной биологии (авторский вариант, разработанный В.В. Пасечником, В.М. Пакуловой, В.В. Латюшиным) предусматривает такую последовательность в изучении биологии:

- В 7 классе – раздел «Животные»;
- В 8 классе – раздел «Человек»;
- В 9 классе – раздел «Основы общей биологии и экологии».

Причем каждый год обучения решает определенные задачи: 7 класс – закрепление умений в осуществлении аналитико-синтетической деятельности, формирование приема классификации; 8 и 9 классы – перенос сформированных умений на новый материал; работа по овладению умениями обобщения и абстрагирования.

В процессе изучения зоологии учащиеся наряду с формированием системы знаний совершенствуют свою мыслительную деятельность. В теме «Многообразие животных»*, в которой раскрывается материал о представителях разных типов и классов беспозвоночных и позвоночных животных, из логических приемов прежде всего используются уже знакомые учащимся приемы анализа-синтеза, сравнения, составления схем. Учитель особое внимание обращает на умение учащихся применять эти приемы с учетом логики раздела «Животные». Кроме того, при освещении систематического материала появляется большая возможность обучить школьников владению приемом классификации (в ряде случаев данный прием можно начинать формировать при изучении аналогичного материала по ботанике). Не меняя общей схемы научения приему, учитель первоначально вводит определение приема и правила его выполнения. В «Словаре приемов мыслительной деятельности» появляется еще одна запись:

Классификация – распределение предметов по выбранному основанию на группы (классы, отряды и т. д.).

* Латюшин В.В., Шапкин В.А. Биология. Животные: Учеб. для 7 кл. общеобразоват. учеб. заведений. – М.: Дрофа, 2000.

Правила классификации:

1. Сделайте анализ объектов.
2. Выберите основание для классификации.
3. Разделите по этому основанию все множество объектов, входящих в объем данного понятия.
4. Постройте иерархическую классификационную систему.

Далее формирование этого умения осуществляется через задания. Сначала даются задания на классификацию объектов с небольшим количеством признаков (разделить представителей систематической группы *Простейшие: амeba, эвглена зеленая, инфузория-туфелька* на типы), а потом более сложных, с разнообразными признаками и большими внешними различиями. Обучая школьников умению выделять общие существенные признаки предметов (основание классификации), целесообразно вести их от нахождения более общих существенных признаков объекта и формирования понятия о классе к разделению этого понятия на подклассы (отряды, семейства, роды, виды). Так, при изучении многообразия птиц характеристика класса дается дедуктивно в самом начале изучения материала на основе сравнения нескольких объектов, выделения сходных черт и их обобщения. Далее учащиеся знакомятся с типичными представителями этого класса животных, составляют их систематическую характеристику, т. е. указывают принадлежность птиц к отрядам, семействам, родам и видам.

Содержание еще одной темы курса зоологии «Строение, индивидуальное развитие, эволюция» способствует дальнейшему совершенствованию формирования приемов мыслительной деятельности у школьников, так как позволяет им осуществлять перенос усвоенных ранее умений анализировать, синтезировать, сравнивать и обобщать учебный материал на другие объекты. Например, на уроке по изучению покровов тела учащиеся должны описать строение покровов тела одноклеточных простейших организмов, многоклеточ-

ных беспозвоночных и позвоночных животных, указать их функции. На основе такой характеристики изображается графическая схема:



Следующим этапом работы является сравнение покровов всех животных, и в заключение делается обобщающий вывод об эволюции покровов тела, которая шла по пути увеличения числа их слоев, появления все новых и новых образований, по пути становления более сложного строения и совершенствования функций.

При дальнейшем обучении учащихся основам биологической науки в 8 классе происходит систематизация приемов умственной деятельности, их систематизация. Так, в разделе «Человек» при знакомстве с морфологическими понятиями получают развитие приемы анализа строения. При раскрытии содержания физиологических знаний важную роль играет прием аналитической характеристики функций. Относительно новым является прием «подведение под общее понятие», в который включается как анатомический, так и физиологический материал.

Данный раздел позволяет обобщить сведения из различных направлений биологической науки. Все это подводит учащихся к пониманию организма человека как вершины эволюционной лестницы, существа социального, корнями уходящего в животный мир, но вместе с тем сохранившего в себе основные биологические закономерности, свойственные всем живым организмам. Данное положение находит отражение в содержании всех тем раздела.

В теме «Опорно-двигательная система» значительно преобладает морфологический и гигиенический материал. По-

этому при ее изучении открываются большие возможности для упражнения в приемах анализа строения, установления взаимосвязи строения и выполняемых функций. Приведем пример*.

Изучение строения черепа человека рекомендуется вести через поисковую беседу на основе демонстрации муляжа черепа и рассматривания рисунков в учебнике (см. рис. 8). Учителем ставятся и последовательно выясняются вместе с учащимися такие вопросы:

- Каково значение черепа в опорно-двигательной системе?
- Какие отделы имеются в черепе человека? Изобразите их в виде графической схемы.
- Какие органы расположены внутри мозгового и лицевого отделов черепа?
- Какой отдел в черепе человека относительно больше развит? Почему?
- Какими костями образован мозговой отдел черепа? (Учащиеся находят по учебнику названия костей).
- Как соединяются между собой кости черепа? Какое значение имеет такое соединение в связи с функциями черепа?
- Какие кости образуют лицевой череп? Назовите подвижную кость лицевого отдела. Какое это имеет значение?
- В чем взаимосвязь строения черепа и его функций?

В конце беседы учитель спрашивает учащихся, какие приемы мыслительной деятельности применялись при выяснении ими строения черепа. Учащиеся отвечают: «Анализ». Учитель дополняет, что при изучении черепа проводится не только мысленное разделение на части (анализ), но и мысленное соединение частей черепа в целое (синтез). В заключение подчеркивается, что наблюдаемое учащимися соединение частей черепа позволяет этому органу выполнять

* Бруновт Е.П., Анисимова В.С. Умственные операции в учебном процессе (предварительные итоги педагогического эксперимента) / Биология в школе. 1971. № 1. С. 21–29.

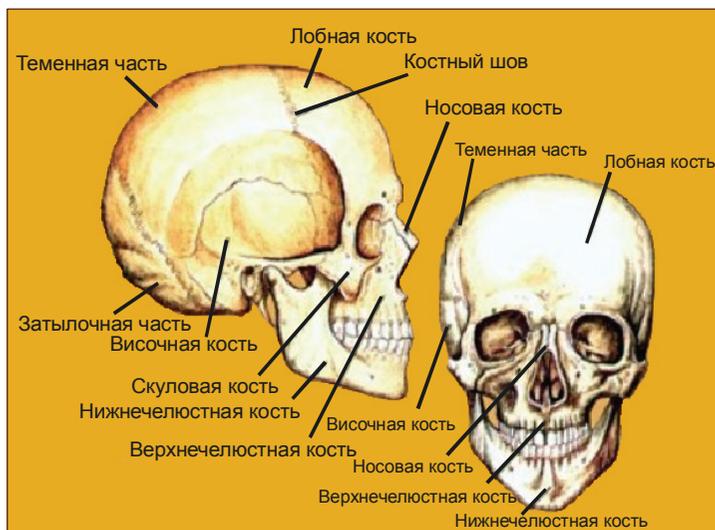


Рис. 8. Строение черепа человека

функции защиты мозга, служить опорой органам, с которых начинаются дыхательный и пищеварительный пути. Использование в сочетании двух приемов – анализа и синтеза – позволило учащимся получить глубокие знания о черепе, понять тесную взаимосвязь его строения и функций.

В темах «Кровь и кровообращение», «Дыхательная система», «Пищеварительная система», «Выделительная система» преобладает анатомо-физиологическое содержание. Поэтому, естественно, здесь наиболее часто употреблялись приемы аналитической характеристики функций, установления причинно-следственных связей. Анализ строения сочетается с анализом функций и приводит к установлению взаимосвязи строения и функций органов.

Параллельно формированию, использованию и переносу приемов анализа строения и функций проводится дальнейшая работа по применению и углублению приема сравнения. Данный прием в разделе «Человек» применяется достаточно часто: сходство и различие в органах и процессах у

человека и животных, сравнение условного и безусловного рефлексов, сравнение видов иммунитета, сравнение лейкоцитов и эритроцитов и т. д.

Приведем конкретный пример, в котором дается задание сравнить строение эпителиальной и соединительной тканей (см. рис. 9). Сначала учащиеся вспоминают определение ткани: «Ткань – это совокупность клеток, сходных между собой по строению и происхождению и выполняющих определенную функцию».

Такая характеристика верна по отношению к любой ткани, следовательно, подходит и для сравниваемых тканей. Сходное в тканях то, что они состоят из клеток и межклеточного вещества, выполняющих определенные функции. Результат анализа строения сравниваемых тканей даст учащимся представление о том, что каждая ткань имеет клетки и межклеточное вещество. Отдельно сравниваются клетки и межклеточное вещество каждой ткани. Результат сравнения формулируется таким образом: обе ткани состоят из клеток и межклеточного вещества, выполняющих определенные функции, эпителиальная ткань состоит из тесно расположенных многоугольных клеток и небольшого количества соединяющего их межклеточного вещества, она выполняет защитную функцию; плотная соединительная ткань имеет округлые клетки, расположенные рядами в довольно плотном межклеточном веществе, – данная ткань выполняет опорную функцию; эти ткани выполняют различные функции.

При изучении анатомии, физиологии и гигиены человека большое внимание уделяется отработке умения обобщать.

Для формирования приема обобщения очень важна правильная постановка познавательных задач уроков, направленная на активизацию внимания, интереса к содержанию урока и развитие самостоятельности мышления. Для успешного обобщения материала учащимися должны быть выделены стержневые вопросы урока. При объяснении важно четко выделить причинно-следственные связи, существующие между отдельными фактами или понятиями, показать



Рис. 9. Структура соединительной (1) и эпителиальной (2) тканей

соотношение общих и единичных понятий. Их должно быть не слишком много, чтобы не перегрузить память, но и не слишком мало, ибо тогда трудно сделать необходимое обобщение. Поэтому учителю надо строить свои уроки так, чтобы изучение материала складывалось из структурно-законченных разделов, по каждому из которых легко было бы сделать частный вывод, а из обобщения этих выводов можно было получить существенный ответ на познавательную задачу урока.

Под руководством учителя восьмиклассники могут самостоятельно дать определение понятию. Содержание конкретного специального понятия индуктивно раскрывается на основе необходимого количества фактов в объяснении учителя или в беседе. Учащиеся не получают готовые дефиниции от учителя, а участвуют в их создании. Они идут от последовательного анализа и синтеза определенных фактов к обобщению их в понятие. Так, самостоятельно можно определять такие понятия, как «ткань», «рефлекс», «свертывание крови», «иммунитет», «гуморальная регуляция», «внутренняя среда» и др.

Аналогичная работа имеет место в 9 классе при изучении основ общей биологии и экологии. В данном разделе наибольшее внимание уделяется отработке приемов обобщения и абстракции, особо важных для развития категориального строя мышления. Осваивая приемы самостоятельного определения понятий и подведения явлений под общие понятия, учащиеся приобретают умение видеть в конкретных явлениях общие биологические закономерности: взаимосвязь структуры и функций, уровни организации живой природы, клеточную теорию, закономерности наследования признаков, эволюцию органического мира, биосоциальную сущность происхождения человека, общие закономерности влияния экологических факторов на организмы и др.

Работа над этим материалом требует применения всех мыслительных приемов: и анализа-синтеза, и сравнения, и классификации, и обобщения. В ходе работы они будут совершенствоваться и выступать важным показателем высокого уровня мыслительной деятельности школьников.

Вопросы и задания тренировочного характера.

1. Е.Н. Кабанова-Меллер ввела в науку понятие «перенос приемов» (воспроизведение). Выделите возможные пути переноса приемов мышления.
2. Как возрастные периоды развития школьников обуславливают формирование их мыслительных умений?
3. Как в учебниках биологии реализовано развитие мыслительной деятельности учащихся (на примере любого учебника биологии).
4. Составьте десять продуктивных вопросов по любой теме любого раздела школьной биологии, в основе которых лежат приемы логического мышления.
5. Продумайте использование логических приемов мышления при изучении нового материала на уроке биологии (на примере любой темы).

Задания для самоконтроля

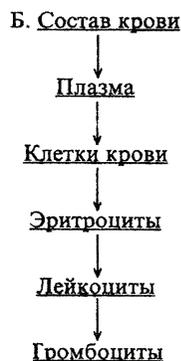
1. Заполните пропуски:
Анализ – это мысленное или фактическое целого предмета на важные в порядке.
Сравнение – это нахождение и в предметах или явлениях.
2. Установите соответствие.

Порядок действий:

Приемы мышления:

- | | |
|--|-------------------|
| I. Выделение признаков сходства; | |
| II. Характеристика частей предмета; | A. Анализ; |
| III. Расположение частей предмета в определенной последовательности; | B. Сравнение; |
| IV. Анализ; | V. Классификация. |
| V. Выбор основания; | |
| VI. Выделение признаков различия; | |
| VII. Построение иерархической системы; | |
| VIII. Мысленное разделение предмета на части. | |

3. Выберите правильную графическую схему, изображающую состав крови:



Сформированный у школьников прием мыслительной деятельности включает в себя знание этого приема и умение владения им. Исходя из этого понимания, считается, что дать учащимся прием в «готовом виде» невозможно. Владение приемом мышления вырабатывается только в результате упражнений, через задания тренировочного характера. Ниже приводятся некоторые примеры вопросов и заданий, направленные на выработку у учащихся умений логически мыслить (на примере разделов «Растения» и «Животные»).

***Вопросы и задания на анализ-синтез,
на выделение характерных признаков***

1. Каково строение растительной клетки?
2. Перечислите все агротехнические приемы, применяемые человеком для увеличения урожая сельскохозяйственных растений.
3. Рассмотрите семя двудольного растения. Опишите его строение.
4. Изобразите в виде схемы взаимосвязь всех органов цветкового растения.
5. Зарисуйте цветок и подпишите все его части.
6. Изобразите графическую схему химического состава растительного организма.
7. Каков состав семян растений и как это можно доказать?
8. Какие признаки характеризуют растения отдела Голосеменные?
9. Выясните, в чем заключаются функции корневой системы?
10. Рассмотрите внешнее строение голубя сизого, укажите признаки приспособления к воздушно-наземной среде обитания.
11. Опишите строение дождевого червя, укажите признаки высоты его организации.

12. Изобразите в виде схемы отношения организмов в биоценозе водоема.
13. Определите, микропрепарат какого простейшего поставлен под микроскопом.
14. Найдите в коллекции насекомых майского жука, определите его основные отделы тела и органы этих отделов.
15. Изучите внешнее строение рыбы, установите взаимосвязь строения и признаков, связанных с водным образом жизни.

Вопросы и задания на сравнение

1. Чем отличается молодая клетка от старой? Сделайте их рисунки.
2. Сравните клетки кожицы чешуи лука и мякоти арбуза, отметьте общее и различия.
3. Сравните строение клеток различных тканей корня и листа, выделите признаки сходства и различия. Объясните, чем они отличаются и почему?
4. Что общего и в чем различия в строении клеток листа, корня и стебля? Почему есть эти различия?
5. Как отличить однодольное растение от двудольного?
6. Сравните растения семейств бобовых и пасленовых. Результаты работы оформите в таблице.
7. В чем сходство и различие в строении и в процессе обмена веществ у эвглены зеленой и амебы?
8. Чем отличается функция порошицы от функции сократительных вакуолей у инфузории?
9. Докажите эволюционное родство кишечнорастных и простейших путем сравнения их строения.
10. Сравните эволюционное положение птиц и пресмыкающихся.
11. Сравните процессы кровообращения у рыб и земноводных.
12. Заполните таблицу:

Сравнение рыб и земноводных

Признаки	Рыбы	Земноводные
Место обитания		
Симметрия тела		
Части тела		
Органы передвижения		
Органы дыхания		
Строение сердца		
Кровообращение		
Нервная система		
Строение головного мозга		
Органы размножения		
Оплодотворение		
Развитие		

Подчеркните карандашом признаки, общие для земноводных и рыб.

13. Сравните многоклеточное растение с многоклеточным животным (гидрой).
14. Рассмотрите рисунок 10. В чем сходство и в чем различие этих листьев.

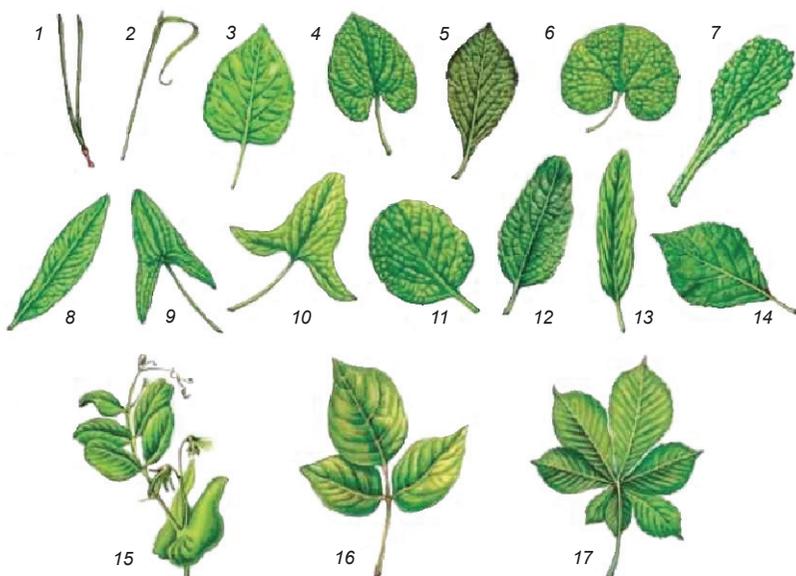


Рис. 10. Разнообразие листьев

Простые листья: 1 – игольчатый; 2 – линейный; 3 – яйцевидный; 4 – сердцевидно-яйцевидное; 5 – обратнояйцевидный; 6 – почковидный; 7 – лопатчатый; 8 – ланцетный; 9 – стреловидный; 10 – копьевидный; 11 – округлый; 12 – овальный; 13 – продолговатый; 14 – ромбический;. Сложные листья: 15 – перистосложный; 16 – пальчатосложный; 17 – тройчатый; 18 – пальчатосложный

Вопросы и задания на классификацию

1. По каким признакам покрытосеменные растения делят на классы? Назовите их.
2. На каком основании классифицируют плоды растений?
3. Используя определитель растений, установите систематическое положение петунии гибридной.
4. Изобразите в виде схемы классификационные отношения растений паслена черного и паслена красного.
5. Перечислите, к каким систематическим таксонам относятся следующие растения: горчица белая; горчица полевая; горчица сарептская.

6. В лабораторию принесли: паслен, картофель, горох, сою, клевер. Найдите среди них родственные растения. Назовите семейства, к которым они относятся.
7. Укажите у гороха посевного признаки, по которым можно определить его таксономическое положение.
8. Выпишите номера признаков, которыми обладают представители семейства крестоцветных.
 - 1) плод – ягода;
 - 2) соцветие – кисть;
 - 3) чашечка цветка состоит из четырех свободных чашелистиков;
 - 4) венчик цветка состоит из пяти свободных лепестков;
 - 5) плод – боб;
 - 6) венчик цветка состоит из четырёх свободных лепестков, расположенных крестообразно;
 - 7) соцветие – головка;
 - 8) цветок имеет один пестик и шесть тычинок, которых две короткие и четыре длинных;
 - 9) плод – стручок или стручочек;
 - 10) цветок имеет один пестик и десять тычинок.
9. По каким общим признакам растения семейства розоцветных и растения семейства пасленовых объединяют в один класс? Назовите этот класс растений и перечислите признаки класса по плану:
 - А) тип корневой системы;
 - Б) жилкование листьев;
 - В) количество семядолей у зародыша.
10. К какому типу и классу животных принадлежит инфузория туфелька?
11. Паук-крестовик относится к типу членистоногих, классу паукообразных, отряду пауков. Как можно об этом узнать?

12. Распределите представителей класса пресмыкающихся по отрядам и напишите их названия. Приведите примеры видов.



13. В трех приведенных названиях разных типов животных (тип плоские черви, тип круглые черви, тип кольчатые черви) повторяется общее понятие «Черви». Объясните почему.
14. Перед вами три группы животных, по четыре животных в каждой. Они сгруппированы по определенному признаку, но одно животное в каждой группе не имеет этого признака и поэтому является лишним. Определите, которое лишнее.
- 1) веретенница, ящерица живородящая, желтопузик, гадюка;
 - 2) кобра, удав, желтопузик, уж;
 - 3) крокодил, саламандра, хамелеон, черепаха.

***Вопросы и задания на обобщение
и умение делать выводы***

1. Докажите, что растение живой и целостный организм.
2. Почему покрытосеменные растения заняли господствующее положение на нашей планете?
3. Покажите взаимосвязь всех органов растения.
4. Докажите, что одноклеточная водоросль – это клетка-организм.
5. Как знания биологии растений помогают человеку влиять на их рост, развитие и урожай?
6. Какое значение имеют растения в природе?
7. Какова роль растений в жизни человека?

8. Докажите, что корневище, клубень и луковица – видоизмененные побеги.
9. Почему мхи называют «земноводными» в мире растений?
10. Какие свойства простейших характерны для всех представителей этой группы животных?
11. Прочитайте следующие некоторые признаки птиц, установите, к какой экологической группе они относятся, дайте этим животным характеристику:
 - а) большую часть жизни проводят в воде;
 - б) длинная шея;
 - в) ноги короткие, четырехпалые, имеется плавательная перепонка;
 - г) перья жесткие, плотно прилегающие друг к другу.
12. Изучите материал о закономерностях размещения животных и определите содержание понятия: что такое миграция?
13. Составьте общую характеристику типа моллюсков.
14. Какие особенности пауков позволили им завоевать сушу?
15. Какие биологические особенности сосальщиков и ленточных червей свидетельствуют об их паразитическом образе жизни? Дайте обоснованный ответ.
16. Из учебного материала, посвященного классу малощетинковых, сделайте вывод о приспособленности дождевого червя к условиям жизни в почве.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Богоявленский Д.Н., Менчинская Н.А. Психология усвоения знаний в школе. М.: Изд-во АПН РСФСР, 1959.
2. Бойко А.П. Логика. М.: Новая школа, 1994.
3. Бондаренко С.М. Учите детей сравнивать. М.: Знание, 1981.
4. Бруновт Е.П., Бровкина Е.Т. Формирование приемов умственной деятельности учащихся: На материале учебного предмета биологии. М.: Педагогика, 1981.
5. Горячева Л.А. Развитие у учащихся логического мышления / «Биология в школе», 1965, № 4. с. 46–51.
6. Паламарчук В.Ф. Школа учит мыслить. М.: Просвещение, 1987.
7. Пospelов Н.Н., Пospelов И.Н. Формирование мыслительных операций у старшеклассников. М.: Педагогика, 1989.
8. Пузанов В.А. Вопросы развития логического мышления. Учебно-методическое пособие. М.: 1974.
9. Развитие мыслительной активности учащихся. Методические рекомендации. Челябинск, 1987.
10. Решетников В.И. Формирование приемов мышления школьников. Владимир, 1973.
11. Тихомирова Л.Ф., Басов А.В. Развитие логического мышления учащихся. Ярославль, 1993.
12. Формирование у школьников приемов умственной деятельности как один из путей успешного обучения. Владимир, 1974.
13. Чуприкова Н.И. Умственное развитие и обучение (Психологические основы развивающего обучения). М.: АО «Столетие», 1994.

Татьяна Валериевна Голикова

ОБУЧЕНИЕ УЧАЩИХСЯ
ПРИЕМАМ ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ
НА УРОКАХ БИОЛОГИИ

Учебное пособие

Редактор Ж. В . К о з у п и ц а

Корректор М. А . И с а к о в а

Верстка М. Л . Г у к а й л о

660049, Красноярск, ул. А. Лебедевой, 89.
Редакционно-издательский отдел КГПУ,
т. 211-17-52, 217-17-82