

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

Т.В. Голикова

**ЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ
В СОСТАВЕ МЕТОДОВ
ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ**

Монография

Электронное издание

Красноярск
2015

ББК 74.262.85

Г 604

Рецензенты:

Доктор педагогических наук, профессор

Н.З. Смирнова

Доктор педагогических наук, профессор

В.И. Тесленко

Голикова Т.В.

Г 604 Логические приемы в составе методов обучения биологии: монография / [Электронный ресурс] / Электрон. дан. / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2015. – Систем. требования: PC не ниже класса Pentium I ADM, Intel от 600 MHz, 100 Мб HDD, 128 Мб RAM; Windows, Linux; Adobe Acrobat Reader. – Загл. с экрана.

ISBN 978-5-85981-603-3

Рассматриваются методологические, теоретические и методические аспекты формирования и развития универсальных учебных действий на примере познавательных умений и входящих в их состав приемов логического мышления. Предназначена для научных и практических работников сферы образования. Может быть использована в качестве учебного пособия для студентов педагогических вузов, в магистратуре и аспирантуре по педагогическим специальностям, в системе повышения квалификации и переподготовки педагогических кадров.

ББК 74.262.85

Издается при финансовой поддержке проекта № 12/12 «Инновационный подход в профессиональной подготовке педагогических кадров по предметам естественнонаучного цикла» Программы стратегического развития КГПУ им. В.П. Астафьева на 2012–2016 годы.

ISBN 978-5-85981-603-3

© Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева, 2015

© Голикова Т.В., 2015

Содержание

Введение	4
1. МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЕ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИЕМОВ ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ	
1.1. Мышление как психологический аспект развития личности	10
1.2. Дидактические основы развития мышления учащихся	22
1.3. Вопросы формирования приемов (действий) логического мышления	28
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УМЕНИЙ УЧАЩИХСЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ БИОЛОГИИ	
2.1. Понятие и виды универсальных учебных действий	34
2.2. Логические приемы как основа формирования универсальных учебных действий	42
2.3. Содержание и состав общеучебных действий и действий постановки и решения проблем	61
3. СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРИЕМОВ ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ В ТЕОРИИ И ПРАКТИКЕ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ	
3.1. Развитие проблемы формирования приемов логического мышления в истории методики обучения биологии	83
3.2. Анализ состояния проблемы формирования приемов логического мышления в практике работы учителей биологии	104
4. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ ПРИЕМАМ ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ В СОСТАВЕ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ	
4.1. Организация педагогического эксперимента	122
4.2. Формирование и развитие приемов логического мышления в составе методов обучения биологии в 6 и 7–9 классах	139
4.3. Методические условия формирования логических приемов в составе методов обучения биологии	163
Заключение	183
Библиографический список	186

Введение

Каждое общество на определенном этапе развития предъявляет свои требования к школе. Если совсем недавно важнейшей задачей школы было вооружение учащихся глубокими знаниями, системой определенных понятий и умений, то теперь задачи несколько иные. По утверждению ученых, объем научных знаний удваивается примерно через каждые 5–6 лет, а это означает, что как бы школа ни старалась поспевать за развитием науки, знания, полученные учениками, быстро стареют. 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 в минимальное время получить максимум информации.

В последнее десятилетие важнейшим принципом государственной политики в области образования является гуманистический характер образования, и особое внимание обращается на приоритет общечеловеческих ценностей, свободное развитие личности, что означает повышение качества образования на основе изменения его содержания: переход от простой осведомленности, частных умений и конкретных навыков, от информации как предмета запоминания к методам мышления, формирование вместо школы запоминания и усвоения школы мышления, действия и развития способностей.

Определение новых ориентиров образования, развитие личности ребенка в процессе обучения потребуют от учителя-предметника переосмысления и перестройки учебно-воспитательного процесса по предмету, центром которого должен стать ребенок с его потенциальными воз-

возможностями как субъект и активный участник этого процесса. Основное направление такого воздействия – обеспечение полноценного развития учащихся. Решение этой задачи связано с формированием личности ребенка, в основе которого лежит развитие мыслительной деятельности. 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 явлениями.

Существенный вклад в решение вопроса развития мышления учащихся внесли исследования психологов (Е.Д. Божович, Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин, Е.М. Кабанова-Меллер, Н.А. Менчинская, Л.Ф. Обухова, Н.А. Подгорецкая, Н.Ф. Талызина и др.), педагогов (Ю.К. Бабанский, В.В. Давыдов, Л.В. Занков, И.Я. Лернер, В.Ф. Паламарчук, М.Н. Скаткин и др.), методистов-биологов (В.С. Анисимова, Е.Т. Бровкина, Е.П. Бруновт, Н.М. Верзилин, И.С. Дашкевич, Л.И. Дурягина, М.Т. Миленина, Л.Н. Сухорукова и др.). В работах авторы пытаются определить сущность понятия «мыслительная деятельность», делают выводы о взаимосвязи процессов обучения и развития личности ребенка, об изменении аналитико-синтетического состава мыслительной деятельности в процессе обучения, о необходимости систематического упражнения учащихся в самостоятельных умственных операциях. Однако, несмотря на все достижения, в недостаточной мере исследованы вопросы методики преподавания конкретных предметов, не изучена технология формирования мышления ребенка, которая включает, среди прочих, и средства обучения, и выбор методов и приемов усвоения учащимися знаний и многое другое.

По классификации Н.М. Верзилина [31], каждый род методов состоит из совокупности приемов: организационных, технических, логических. Если первые два из перечис-

ленных приемов для словесных, наглядных и практических методов разнообразны, то логические приемы одинаковы и лежат в основе мыслительной деятельности учащихся.

Значение логики в развитии мышления понятно всем. То и дело слышатся призывы о том, что необходимо развивать логическое мышление учащихся. Во многих школах Красноярска, особенно где есть профильные, гимназические, лицейские классы, в учебный план введен курс логики или психологии мышления. Кроме того, в большинстве авторских программ требование «развивать логическое мышление» предъявляется наряду с требованием «обеспечить усвоение учащимися программного материала». Но при этом нередко забывается или упускается из вида, что логическое мышление в конечном счете это – анализ, синтез, сравнение, обобщение и другие мыслительные операции и что научить ученика рассуждать, доказывать, делать выводы невозможно, если он не владеет приемами мышления. Обучить школьников владению и применению этих приемов в учебном процессе – важнейшая задача учителя.

Но здесь встает другая проблема: готовы ли педагоги к такому роду деятельности? Анализ работы учителей-биологов ряда школ Красноярска показывает, что обучение школьников приемам логического мышления вызывает у них определенные трудности. Посещение уроков в шестых классах, их анализ, проведенная среди учителей анкета показали, что учителя мало информированы о сущности самих приемов мышления, не владеют способами и средствами их формирования у учащихся разных возрастных групп, поэтому целенаправленную и систематическую работу по обучению школьников приемам мышления не ведут, хотя эпизодически интуитивно используют в практике преподавания предмета.

Изучение научных трудов по психологии, педагогике, методике преподавания биологии и современное состояние проблемы в учебно-воспитательном процессе по био-

логии в школе показывают, что в психолого-педагогическом аспекте вопросы обучения учащихся приемам логического мышления нашли более широкое и полное обоснование, нежели в методическом.

Актуальность данной проблемы и необходимость ее разработки определили выбор темы исследования – «Логические приемы в составе методов обучения биологии».

Сущность проблемы исследования состоит в изменении парадигмы образования, предъявляемой обществом на современном этапе ее развития, новыми усовершенствованными программами по предметам, государственным образовательным стандартом, реальным уровнем развития мыслительной деятельности учащихся в процессе обучения, что связано с недостатками в методике преподавания учебных дисциплин.

Цель исследования: выявление оптимальных методических условий формирования логических приемов мышления в составе методов обучения ботанике.

Объект исследования: процесс формирования мыслительных умений при изучении ботаники в шестых классах.

Предмет исследования: методические условия формирования логических приемов в составе методов обучения на уроках ботаники.

Гипотеза исследования: повышение уровня мыслительной деятельности учащихся в процессе обучения биологии будет успешным, если определены оптимальные условия формирования логических приемов мышления в составе методов обучения биологии, что в конечном итоге повышает качество знаний и уровень сформированности учебных умений.

На основании цели и гипотезы исследования были определены следующие задачи.

1. Изучить состояние проблемы формирования приемов логического мышления учащихся в психолого-педагогической и методической литературе.

2. Определить состояние проблемы в практике работы школы на современном этапе ее развития на основе изучения и обобщения опыта работы учителей ботаники.

3. Разработать методику формирования приемов логического мышления в составе методов обучения на уроках ботаники.

4. Экспериментально проверить разработанную методику и выявить методические условия формирования приемов логического мышления в составе словесных, наглядных, практических методов обучения ботанике.

5. Разработать методические рекомендации по формированию у учащихся приемов мышления в составе методов обучения биологии.

Методологической основой исследования являются положения философской науки о сущности процесса познания объективной реальности, о взаимосвязи чувственного и логического в познании; теории поэтапного формирования умственных действий; теории развития биологических понятий; классификации методов и форм организации учебной деятельности.

Достоверность результатов исследования обеспечивалась исходными методологическими положениями; анализом научно-методической литературы в аспекте изучаемой проблемы; логикой построения педагогического эксперимента на основе разработанной гипотезы; адекватностью комплекса применяемых методов предмету, цели и задачам исследования; опорой на педагогическую практику в ее естественной связи и последовательности; собранным фактическим материалом, его разносторонним качественным и количественным анализом; аргументированностью выводов.

Научная новизна и теоретическая значимость исследования: выявлены оптимальные методические условия формирования приемов логического мышления в составе методов обучения ботанике; установлена зависимость уровня сфор-

мированности приемов мыслительной деятельности учащихся; на основе выявления условий формирования приемов логического мышления разработана методика проведения уроков ботаники, способствующая повышению уровня формирования мыслительной деятельности учащихся; выявлены возможности подготовки студентов к развитию мыслительной деятельности учащихся на уроках биологии через обучение методике преподавания биологии в вузе.

Практическая значимость исследования заключается в рекомендации учителю путей решения проблемы повышения качества знаний и умений учащихся по биологии через формирование и развитие их мыслительной деятельности; показаны способы определения уровня сформированности приемов мыслительной деятельности с помощью специально разработанных заданий; разработана методика формирования приемов логического мышления, овладение которой позволит учителю решать вопросы развития мыслительной деятельности на уроках ботаники; даны рекомендации по повышению уровня знаний и умений осуществлять приемы мыслительной деятельности; разработаны конкретные учебно-методические материалы по организации современных уроков; даны рекомендации по подготовке студентов вузов и сузов к формированию логических приемов обучения биологии.

1. МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЕ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИЕМОМ ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ

1.1. Мышление как психологический аспект развития личности

Жизнь постоянно ставит перед человеком острые проблемы, решение которых связано с познанием мира, с открытием новых свойств, процессов, взаимоотношений предметов и явлений.

Мышление потому и необходимо, что процесс познания бесконечен и оно (мышление) всегда направлено на поиск нового, неизведанного.

Что такое мышление? Как оно определяется? В каких формах и видах существует? Как развивается?

Для ответа на эти вопросы обратимся к психологической науке, которая достаточно много сделала для понимания этого процесса.

Чтобы понять сущность мышления, приведем несколько его определений. В СЭС находим следующее: «Мышление – высшая ступень человеческого познания, процесса отражения объективной действительности» [182, с. 848]. Это общее определение мышления. Авторы психологического словаря под мышлением подразумевают «психический процесс отражения действительности, высшую форму творческой активности человека» [164, с. 200].

З.И. Калмыкова развивает идею «творческой активности человека». Она отмечает, что «мышление – это активная целенаправленная деятельность... это обобщенное и опо-

средованное познание действительности, в процессе которого мысль человека бесконечно углубляется в суть окружающей действительности» [82, с. 12].

При сравнении этих определений довольно четко просматривается одно исходное положение, сформулированное С.Л. Рубинштейном: «Основным способом существования психического является его существование в качестве процесса или действительности» [175, с. 25].

Таким образом, основной мыслью в этих определениях является деятельностный подход, лежащий в основе мыслительного процесса. Мы не только согласны с этим положением, но и берем за основу в эксперименте.

Психологи различают несколько типов мышления. Этот вопрос обсуждался в работах: А.В. Брушлинского (1983), А.З. Зак (1982), Е.П. Иваничиной (1965), З.И. Калмыковой (1981), Н.Н. Поспелова, И.Н. Поспелова (1989), Е.Ю. Сушковой (1988) и других.

Отдельные авторы делают попытку классифицировать типы мышления. А.З. Зак, Н.Н. Поспелов, И.Н. Поспелов и Е.Ю. Сушкова выделяют эмпирический и теоретический типы.

За основу своей классификации Н.Н. Поспелов и И.Н. Поспелов берут непосредственное, чувственно-конкретное восприятие. Эмпирическое и теоретическое мышление, по их мнению, отражает соответственно внешнюю и внутреннюю стороны действительности. Эмпирическое мышление базируется на ощущениях, восприятиях, чувственных данных. Теоретическое перерабатывает данные «живого созерцания» и представления в понятия, воспроизводит действительность. Но если «эмпирическое мышление не выходит за рамки восприятия и ограничивается выявлением общего, существенного на уровне представлений и образованием эмпирических понятий» [159, с. 7], то теоретическое мышление «выходит за его границы и восходит до выявления та-

кого существенно общего, которое в непосредственном восприятии не дано; результатом теоретического мышления является образование теоретических понятий, построение мысленных моделей, гипотез и теорий» [Там же, с. 8].

Е.Ю. Сушкова в основе своего разделения мышления на теоретическое и практическое положила тип решаемых задач. По ее мнению, «теоретическое мышление – это познание законов, правил, формулирование научных понятий; практическое мышление, в основном направлено на решение частных конкретных задач» [186, с. 19].

А.З. Зак рассматривает теоретическое и эмпирическое мышление в основном в философском аспекте. «Если эмпирический способ познания связан с формальным обобщением предметов, с выделением в них формально общего... то теоретический способ познания связан с содержательным обобщением предметов, и в основе его лежит анализ, направленный на выделение единой исходной основы наблюдаемого разнообразия явлений» [68, с. 9]. А.З. Зак, пользуясь приемами формального обобщения, показывает, как К. Линней, сравнивая растения между собой по внешним особенностям (число, форма, расположение тычинок и др.), разделил весь растительный мир на 24 класса и создал грандиозную классификацию флоры Земли. Но она базировалась на совпадении наблюдаемых признаков, а не на внутреннем родстве растений, поэтому в один класс попали такие разнородные растения, как лен, морковь, лебеда, калина. Иначе изучал проявление жизни на Земле Ч. Дарвин. Он считал необходимым не только «описать внешнее сходство и различие животных, а показать, что все они произошли от одного прародителя».

Рассматривая теоретическое и эмпирическое мышление, не следует забывать, что между ними нет четкой границы: эмпирическое может переходить в теоретическое, и наоборот. Для развития ребенка необходимо использовать оба способа мышления.

Кроме эмпирического и теоретического мышления, психологи рассматривают разумное и рассудочное, дискурсивное (выводное) и интуитивное (невыводное), продуктивное и репродуктивное мышление, творческое и критическое, рациональное и нерациональное мышление.

Каждый из этих типов характеризует какую-либо сторону мышления. К примеру, разумное и рассудочное оперируют абстрактными понятиями, но первое вникает, а второе не вникает в сущность понятия; дискурсивное и интуитивное характеризуются в основном производством знания при осознании и неосознании самого процесса мышления» [159, с. 9], «творческое мышление направлено на создание новых идей, а критическое – на выявление их недостатков и дефектов» [186, с. 20], рациональное мышление представляет собой весь сложный мыслительный процесс, включающий не только все математические операции, но и все логические рассуждения, иными словами, любое движение мысли» [75, с. 12].

Названные типы мышления взаимосвязаны и взаимообусловлены, выполняют определенные функции, поэтому, развивая мышление ребенка, использовать или не использовать какой-либо отдельный тип мышления было бы неправильным.

Проблема продуктивного мышления изучалась многими психологами (П.Я. Гальперин, З.И. Калмыкова, Н.А. Менчинская, Ю.А. Самарин, М.Н. Шардаков и др.). Однако до сих пор остается спорным вопрос о продуктивности мышления и его соотношения с репродукцией. Так, например, З.И. Калмыкова выделяет продуктивное и репродуктивное мышление на основании степени новизны получаемых в процессе мышления знаний. «Продуктивное мышление характеризуется высокой степенью новизны получаемого на его основе продукта, его оригинальностью. Это мышление появляется тогда, когда у человека возникает потребность в новых знаниях, которые позволяют решить про-

блему» [82, с. 13]. Этому типу мышления противопоставляется репродуктивное мышление, которое «характеризуется меньшей продуктивностью, и на его основе осуществляется решение задач знакомой структуры» [Там же, с. 19].

А.В. Брушлинский возражает против выделения этих типов, считая, что «всякое мышление хотя бы в минимальной степени всегда есть искание и открытие существенно нового (нового для данных конкретных индивидов), и поэтому оно всегда является в той или иной мере продуктивным» [29, с. 19].

Мы согласны с точкой зрения на обсуждаемый вопрос З.И. Калмыковой, и поэтому, в экспериментальном обучении целесообразнее применять деление на репродуктивное и продуктивное мышление, что соответственно означает решение по предлагаемому образцу и творческий подход к решению проблемы.

В отечественной и зарубежной психологии признается выделение трех видов мышления: 1) практически-действенное, 2) наглядно-образное и 3) словесно-логическое» [100, с. 62]. Самым ранним (у ребенка дошкольника) является практически-действенное мышление, «опирающееся на непосредственное восприятие предметов в процессе действий с ними». Наглядно-образное характерно для дошкольника и младшего школьника, характеризуется опорой на представления. Как и практически-действенное, так и наглядно-образное мышление совершается через сложную аналитико-синтетическую деятельность. Словесно-логическое мышление развивается у школьников в первые годы обучения, а в среднем и старшем возрасте этот вид мышления становится особенно важным: задача решается ими в словесной форме, «с опорой на понятия».

Точно подтверждает эту мысль Д.А. Жданов в работе «У истоков мышления», характеризуя длительность и сложность этого процесса. «Развивающееся мышление маленько-

го ребенка носит преимущественно конкретный, наглядно-чувственный характер. К.Д. Ушинский говорил, что «дитя мыслит формами, звуками, красками, то есть образами». Такое элементарное мышление связано с конкретной ситуацией, оно еще не способно к широким обобщениям и отвлечениям, обременено множеством конкретных, несущественных деталей. Но постепенно ребенок начинает мыслить не наглядными образами конкретных вещей, а понятиями, то есть обобщениями, раскрывающими сущность предметов, явлений. Мышление его становится абстрактным, отвлеченным, непосредственно не связанным с предметами и явлениями, опережающим конкретные действия» [65, с. 42].

Таким образом, по мере развития ребенка виды его мышления переходят друг в друга, причем предшествующий вид не отбрасывается последующим. Каждый вид продолжает и дальше развиваться и совершенствоваться.

«Мыслить – это значит раскрывать все новые связи и отношения изучаемого объекта с другими объектами, это значит узнавать новое содержание, новые свойства и качества объекта» [183, с. 13]. Эта известная формула, с которой мы полностью согласны, таит в себе ряд вопросов: Что значит уметь мыслить? Что значит учить мыслить? Какие взгляды, гипотезы, теории мышления отвечают задачам современного общества? Каковы главные направления в развитии мышления учащихся в практике обучения? Поиски ответов на эти вопросы ведутся давно. Данной проблеме уделено серьезное внимание в психологических трудах П.П. Блонского, Л.С. Выготского, П.Я. Гальперина, В.В. Давыдова, Е.Н. Кабановой-Меллер, Н.А. Менчинской, Н.Ф. Талызиной, С.Л. Рубинштейна и др.

Остановимся на основных концепциях, имеющих, на наш взгляд, решающее значение в вопросах развития мышления. С.Л. Рубинштейн в книге «О мышлении и путях его исследования» (1935) формулирует основные прин-

ципиальные установки выдвигаемой им общей психологической теории мышления. Вкратце их можно свести к следующим положениям. «Прежде всего, течение мыслительного процесса так же, как и развитие личности, не может быть ни объяснено, если исходит из одних лишь внутренних условий, ни непосредственно выведено из внешних воздействий, внешние причины действуют через внутренние условия» [175, с. 135]. И еще один момент, «согласно которому главным звеном мышления является анализ через синтез. В процессе анализа через синтез мыслящий субъект, включая объект в новые связи или отношения, выявляет в нем новые свойства; выступающий в силу этого в новом качестве объект, в свою очередь, обуславливает дальнейшее направление мыслительного процесса» [Там же, с. 136].

Таким образом, С.Л. Рубинштейн, понимает мышление как внутренний процесс, причины которого «лежат вовне, то есть определяются воздействием внешнего мира. Однако эти воздействия не могут действовать непосредственно, их действие опосредованно внутренними закономерностями: физиологическими и психологическими. Такими внутренними закономерностями являются анализ и синтез» [Там же, с. 178].

Содержание биологического образования является одной из наиболее часто дискутируемых тем в научно-методических кругах. Подтверждение этому – наличие разнообразных программных линий, утвержденных министерством образования России, реализующих биологическое содержание образования. Дальнейшее становление биологического содержания будет сопровождаться формированием и развитием умений, отвечающих за саморазвитие и самообразование, что приведет к очередному изменению траектории изучения предмета и систематизации знаний.

Знание как единица содержания обучения и понятие научного мировоззрения становится недостаточным для определения и оформления общеобразовательных целей и за-

дач. Образование переосмысливалось как общее, затрагивающее вопрос всеобщего образовательного уровня, предполагающее постановку вопроса об образовательном качестве каждого члена общества. Общеобразовательность выдвигает на первый план такие понятия, как система ценностей, качество мышления, универсальные способы мышления, деятельностные умения и другие качественные характеристики. При этом речь идёт и о качестве общества в целом, и о качестве каждого члена общества.

В аспекте исследуемой проблемы определенный интерес представляет вопрос о связи обучения и развития. Ряд авторов (В.С. Гончаров, 1988; Л.Я. Юрцева, 1967; и др.) рассматривают связи обучения и развития с разных точек зрения. Анализ их работ позволил вычлениить исторически сложившиеся три теории в решении этой проблемы.

Суть первой сводится к рассмотрению психологического развития как самостоятельного независимого от обучения процесса. Обучение оказывает влияние лишь на внешние особенности развития, может либо ускорить, либо замедлить сроки появления его закономерных стадий, не изменяя их последовательности и психологических особенностей. «В этой теории, – отмечает В.С. Гончаров, – обучение и развитие рассматриваются как два независимых процесса. Развитие ребенка представляется как процесс, подчиненный природным законам и протекающий по типу созревания. Обучение же понимается как внешнее использование возможностей, которые возникают в процессе развития» [49, с. 6]. Эта теория нашла свое четкое выражение в трудах Ж. Пиаже и подвергалась многими учеными анализу и критике.

Показательными в этом плане являются исследования Л.С. Выготского (1935), Л.Ф. Обуховой (1972), Н.А. Подгорецкой (1980). «Типичным выражением этого взгляда является стремление в анализе умственного развития ребенка тщательно разделить то, что идет от развития, и то, что идет

от обучения, взять результаты обоих этих процессов в чистом изолированном виде» [39, с. 5]. Л.С. Выготский, критикуя Ж. Пиаже, выдвинул новые гипотезы. Он утверждал, 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» [Там же, с. 16], развивал гипотезу о «зоне ближайшего развития», в соответствии с которой психическое развитие определяется не только по показателям самостоятельности ребенка, но и возможностями, которые ребенок реализует в сотрудничестве со взрослыми. Эта теория получила свое дальнейшее развитие в работах П.Я. Гальперина, В.В. Давыдова, А.Н. Леонтьева, С.Л. Рубинштейна, Д.Б. Эльконина и др.

Еще одна теория, крупным представителем которой являлся Б.Г. Ананьев, рассматривает психическое развитие как результат определенного взаимодействия природно-наследственных, социальных и воспитательных факторов. Обучение и воспитание, согласно этой теории выполняют «роль регуляторов связей между психофизиологическими функциями и свойствами личности, управляют их коррелятивными зависимостями, имеющими свои характеристики и уровни» [49, с. 7].

Из трех теорий наиболее полно соответствует законам возрастной и педагогической психологии теория Л.С. Выготского и других авторов, которая не отождествляет процессы обучения и умственного развития.

Заслуга Л.С. Выготского в том, что он установил, каким требованиям должно удовлетворять развивающее обучение. Обучение, действительно, «ведущее за собой развитие», должно осуществляться в зоне ближайшего развития ребенка; его содержанием должна быть система научных понятий.

Зона ближайшего развития – это расхождение между уровнем развития, обнаруживаемым в самостоятельной деятельности ребенка, т. е. уровнем его актуального развития, и уровнем, который ребенок достигает в сотрудничестве со взрослым. Уровень, достигаемый в сотрудничестве, – это потенциальный уровень развития ребенка, который станет актуальным в ближайшем будущем. Практическое значение зоны ближайшего развития в том, что процедура его диагностики позволяет научно обоснованно строить прогноз на ближайшие перспективы развития, решать диагностические и коррекционные задачи. В современной психологии гипотеза Л.С. Выготского является общепризнанной и служит моделью для разработки новых методов диагностики психических процессов ребенка. Величина зоны ближайшего развития, т. е. расхождения между уровнем развития в самостоятельной деятельности и уровнем развития в сотрудничестве со взрослым, зависит от внутренней логики развития психологических способностей и возможностей ребенка быть включенным в определенные формы сотрудничества и совместной деятельности со взрослым, и от форм сотрудничества и совместной деятельности, содержания и способов взаимодействия, предлагаемых взрослыми [39, с. 16].

П.Я. Гальперин [40], Н.Ф. Талызина [188] и другие связывают умственное развитие учащихся с теорией поэтапного формирования умственных действий. Согласно данной теории в онтогенетическом развитии человека совершаются процессы интериоризации действий – поэтапного преобразования внешних действий во внутренние.

По мнению П.Я. Гальперина, на первом этапе формируется мотивационная основа действия. Учащиеся получают необходимые разъяснения о цели действия, его объекте, системе ориентиров. На втором этапе формирование действия в материальном виде, учащиеся выполняют дей-

ствие, но пока во внешней, материальной форме с развертыванием всех входящих в него операций. Третий этап характеризуется отрывом действия от последних внешних опор и переходит в план «громкой речи». На этом этапе речь начинает выполнять новую функцию. Если на первом и втором этапах речь служила системой указания на выполнение определенных действий, то теперь она становится самостоятельным носителем всего процесса: и задания, и действия. Четвертый этап начинается с перенесения громкоречевого действия во внутренний план («речь минус звук»). Пятый этап – этап формирования действия во внутренней речи. Речь течет автоматически в основном за пределами самонаблюдения. Последний этап, в котором речевой процесс уходит из сознания, оставляя в нем только конечный результат. Поэтому так трудно следить за умственными действиями на конечном этапе его формирования.

Проанализировав данную теорию, мы пришли к заключению, что каждый этап является руководством к деятельности педагога по формированию у школьников универсальных учебных действий. В связи с этим представим этапы теории процесса усвоения по Н.Ф. Талызиной и П.Я. Гальперину в виде рекомендаций к деятельности педагога и учащихся.

1. Получить и переработать знания о действии, в том числе понять условия его формирования.
2. Разделить умение на отдельные действия и выполнить каждое в развернутом виде, т. е. соблюдая последовательность и правильность выполнения.
3. Проговорить каждый свой шаг, выполняя умения.
4. Выполнить умение несколько раз, проговаривая каждый шаг про себя.
5. Довести умение до уровня автоматизма, т. е. преобразовать его в навык.

Таким образом, мы получаем развернутую картину деятельности, в которой выделены отдельные шаги при освоении умения. Теория поэтапного процесса усвоения знаний и умений, с одной стороны, доказывает деятельностный характер приобретения умения, с другой – включает в себя руководство к деятельности учителя при формировании умений коммуникации.

Эффективность теории поэтапного формирования умственных действий подтверждается исследованиями Е.П. Бруновт, Е.Т. Бровкиной (1981), Л.И. Дурягиной (1985), Л.Н. Сухоруковой (1982) и др. Однако в ней не учитывается фактор переноса усвоенного или частично усвоенного школьниками приема в абсолютно новой ситуации процесса обучения. Этот вопрос рассматривается в работах Е.Н. Кабановой-Меллер.

Термин «перенос», в ее изложении, означает «использование в новых условиях усвоенных знаний, умений и навыков, приемов учебной работы и умственной деятельности, способов решения задач и т. д.» [79, с. 12].

Обучать явлению переноса можно двумя путями в зависимости от особенностей материала, класса и т. д. Можно специально объяснять способы переноса и закреплять их при решении задач или же давать только упражнения, требующие данного способа без его объяснения.

Данная теория явилась концептуальной основой при разработке экспериментального обучения в нашем исследовании.

Таким образом, проведенный анализ указанной литературы позволил выделить разнообразие типов и видов мышления, пути их формирования, что было использовано нами при разработке концепции нашего исследования. Однако открытые в психологии закономерности мышления не всегда находят адекватное отражение в педагогической теории формирования мышления учащихся и в практической деятельности учителей.

1.2. Дидактические основы развития мышления учащихся

Поскольку развитие мыслительной деятельности осуществляется в ходе учебно-воспитательного процесса, то, кроме знаний основных положений мышления, его законов и теорий, необходимо учитывать дидактические требования, которым подчиняется процесс обучения.

Обучение является двусторонним процессом, в котором активно сотрудничают учитель и учащиеся. Каждая из сторон в процессе деятельности проявляет свои индивидуальные особенности. Учитель, управляя процессом обучения должен опираться на знание природных особенностей школьников, их возрастных и индивидуальных различий, обеспечивающих единство обучения и развития.

Ученые выделяют три основных периода развития детей школьного возраста: младший школьный возраст (1–4 классы, от 7 до 10 лет), подростковый (6–8 классы, от 11 до 14 лет), юношеский (9–11 классы, от 14 до 17 лет).

Наше исследование осуществлялось в подростковой возрастной группе (6 класс), поэтому мы опирались на психологические особенности детей данного возраста. Подростковый возраст иначе называют переходным, так как он характеризуется переходом от периода детства к юности, от незрелости к зрелости. Это период бурного, неравномерного роста и развития организма, когда происходит интенсивный рост тела, совершенствуется мускульный аппарат, идет процесс окостенения скелета. Несоответствие в физическом развитии организма часто приводит к возбуждению, раздражимости, которая может сменяться процессами торможения.

Основной вид деятельности подросткового периода – учение. Изучению его особенностей посвящены исследования, проводимые под руководством Д.Б. Эльконина и Т.В. Драгуновой (1967). Они отмечают, что «именно в этот пери-

од возникает новое отношение к учению, в котором на первое место начинает выдвигаться стремление приобрести глубокие знания» [37, с. 302]. Проведенные авторами эксперименты позволили им предположить, что именно в начале подросткового возраста дети являются сензитивными к переходу в учебной деятельности на новый более высокий уровень, когда раскрывается для подростка смысл учебной деятельности как деятельности по самообразованию и самосовершенствованию. Это, по мнению авторов, видимо, и есть возрастная особенность этого периода.

Изменение характера и форм учебной деятельности в этот период требует от подростков более высокого уровня организации умственной деятельности. Подросток способен к более сложному аналитико-синтетическому восприятию. «Новое в развитии мышления заключается в новом подходе к анализу интеллектуальных задач, в появлении потребности предварительного мыслительного их решения. Подросток начинает анализ задачи с попыток выявить все возможные отношения в имеющихся данных, создает различные предположения об их связях, гипотезы, а затем проверяет эти гипотезы. Умение оперировать гипотезами в решении интеллектуальных задач – важнейшее приобретение подростка» [186, с. 21].

Итак, на основании исследования указанных авторов можно выделить наиболее характерные особенности данной возрастной группы, проявляющиеся в процессе учения: постепенный переход учащихся на более высокий уровень мыслительной деятельности, заключающийся в овладении операциями и приемами мышления аналитико-синтетического уровня, являющимися базисными для дальнейшего развития мыслительной деятельности школьников.

В 6 классе дети приступают к изучению биологии со знакомства с растительными организмами. Анализ этого раздела показывает, что в нем, в основном содержатся

ся данные по морфологии и анатомии растений описательного характера, и даже физиологические процессы, происходящие в растительном организме, предстают перед учащимися в готовом виде без объяснения их сущности. Поэтому, учитывая характер содержания ботанического материала, а так же возрастные особенности шестиклассников, последние должны научиться выделять главные признаки строения и функции организма растения, уметь вычленять причинно-следственные связи и зависимости между строением и выполняемыми функциями органов растения, приспособлений растений к условиям окружающей среды, объяснять их многообразие и совместное существование в растительных сообществах.

Исходя из этого, необходима целенаправленная, систематическая работа учителя по научению школьников анализу-синтезу, умению выделять главное, делать выводы, т. е. развивать мышление.

Проблему соотношения развития и обучения изучал Л.В. Занков. Он «твердо и последовательно стоит на позициях признания ведущей роли обучения в развитии детей, утверждает, что развитие учащихся происходит в ходе обучения» [133, с. 10]. Развитие учащихся автор рассматривает как основу успешного усвоения знаний и навыков.

На основании экспериментальных данных он выделяет основные принципы развивающего обучения младших школьников:

- обучение на высоком уровне трудности;
- ведущая роль теоретических знаний;
- изучение программного материала быстрым темпом;
- осознание школьниками процесса учения [Там же, с. 46].

Принцип обучения на высоком уровне трудности автор рассматривает не как абстрактную «среднюю норму трудности», а как раскрытие духовных сил ребенка, который дает простор и направление проявления индивидуальности

школьника. Если учебный материал и методы его изучения таковы, что у школьников не возникает препятствий, которые должны быть преодолены, то развитие детей идет вяло и слабо. Обучение на высоком уровне трудности вызывает своеобразные процессы психической деятельности школьника в процессе овладения учебным материалом. Степень трудности регулируется соблюдением меры трудности. Мера трудности, в понимании Л.В. Занкова, обусловлена тем, что предлагаемый учебный материал может быть осмыслен школьниками. Если не соблюдать меры трудности, то ребенок, не разобравшись в материале, может пойти по пути механического запоминания, тогда высокий уровень их трудности из положительного фактора превратится в отрицательный.

Принцип обучения на высоком уровне трудности неразрывно связан с ведущей ролью теоретических знаний в начальном обучении. Следовательно, имеется в виду не любая трудность, а трудность, заключающаяся в познании взаимной зависимости явлений, их внутренней существенной связи. Именно теоретический материал позволяет в полной мере переводить учащихся от конкретно-образного к абстрактному мышлению.

Принцип высокого уровня трудности находится в определенной зависимости и от другого принципа – в изучении программного материала идти вперед быстрым темпом. «Неправомерное замедление темпа, связанное с многократным и однообразным повторением пройденного создает помехи для преодоления высокого уровня трудности» [70, с. 116], так как, по данным физиологии, многократные однообразные повторения вызывают в коре больших полушарий процессы торможения, которые и являются препятствием на пути к решению поставленной учебной задачи». Непрерывное обогащение ума школьника разносторонним содержанием создает благоприятные условия для все более глубокого осмысления получаемых сведений, поскольку

ку они включаются в широко развернутую систему ассоциативных связей. Идти вперед быстрым темпом вовсе не значит торопиться на уроке или решить как можно больше примеров, выполнить как можно больше упражнений. Быстрый темп изучения дает возможность раскрывать разные стороны приобретаемых знаний, углублять их и связывать. Данный принцип имеет не столько количественную, сколько качественную сторону. Ведущая роль теоретических знаний в системе Л.В. Занкова тесно связана с принципом осознания школьниками процесса учения. Усилия учителя в аспекте данного принципа должны быть направлены на то, чтобы организовать деятельность школьников на выявление связей между усваиваемыми знаниями, на анализ разных сторон ведущих правил грамматики, математики, на механизм возникновения ошибок и их предупреждения.

Данные дидактические принципы взаимосвязаны и реализуются в построении содержания начального образования и в методическом построении учебных предметов.

Сравнение системы развивающего обучения с традиционными принципами дидактики показывают их согласованность, однако реализация в учебно-воспитательном процессе принципов Л.В. Занкова дает высокий результат не только в усвоении программного материала, но и в «успешном общем развитии школьника».

Идея развития личности ребенка в процессе обучения рассматривается в работах Д.Б. Эльконина, В.В. Давыдова. Они разрабатывают теорию содержательного обобщения, в которой признают преимущества «преобразования типа мышления детей в процессе обучения» [57, с. 5]. По их мнению, всю систему обучения необходимо переориентировать с формирования у детей эмпирического мышления на научно-теоретическое, в основе которого должно лежать научение учащихся видам обобщения учебного материала. Авторы признают, что в среднем образовании неуклонно

повышается удельный вес теоретических знаний, что способствует формированию научно-теоретического мышления. Однако необходима целенаправленная работа по обучению мысленного обобщения, которая тесно связана с процессом образования понятий как основной формы мыслительной деятельности.

Авторы выделяют основные принципы построения учебных предметов или их отдельных разделов:

1) понятия не даются как «готовое знание»;

2) усвоение знаний общего и абстрактного характера предшествует знакомству с более частными и конкретными знаниями;

3) при изучении предметно-материальных источников тех или иных понятий ученики прежде всего должны обнаружить генетически исходную, всеобщую связь, определяющую содержание и структуру всего объекта данных понятий;

4) эту связь необходимо воспроизвести в особых предметных, графических или знаковых моделях;

5) у школьников нужно сформировать такие предметные действия, посредством которых они могут в учебном материале выявить, а затем воспроизвести в моделях существенную связь объекта;

6) учащиеся должны постепенно и своевременно переходить от предметных действий к их выполнению в умственном плане [57, с. 397].

Итак, если следовать такому построению учебных предметов, то возможно организовать преподавание, в процессе которого уже младшие школьники полноценно овладевают понятиями и умениями, что в конечном итоге ведет к формированию теоретического мышления.

Теория содержательного обобщения, разработанная указанными авторами, применяется не только в начальной школе. Ее основные принципы являются руководящи-

ми и при обучении школьников биологии. Так, например, по принципу усвоения знаний частного конкретного характера через знакомство с общими знаниями построено формирование понятия «цветковое растение». У учащихся вначале формируется общее понятие о цветковом растении, после чего даются знания о составляющих его органах: корень (при изучении темы «Корень»), стебель и лист (тема «Побег»), семя, цветок и плод (тема «Размножение растений»).

1.3. Вопросы формирования приемов (действий) логического мышления

За период существования биологии (как учебного предмета) и методики ее обучения шло интенсивное исследование различных аспектов формирования универсальных учебных действий (УУД). Однако стоит заметить, что эта проблематика рассматривалась всегда как одно из условий формирования биологических знаний. По этому направлению была доказана необходимость развития УУД у учащихся, определен состав некоторых умений, разработаны методики формирования, отдельных умений, а также разработаны задания, объединяющие в себе две задачи: проверка биологических знаний и развитие универсальных учебных действий.

В психолого-педагогической и методических науках разработаны различные условия формирования умений. В то же время можно сделать предположение, что для формирования разных типов умений необходимо создавать особые условия. Например, формирование познавательных умений происходит при активной работе сознания, которая обеспечивается разнообразными видами деятельности, а теоретические умения развиваются при тесной связи исследовательской работы с обобщением полученных результатов. Этот факт позволил проводить анализ условий формирования УУД, разделяя их на универсальные условия формирования умений и спец-

ифические, касающиеся одной группы. Для их понимания и систематизации остановимся на характеристиках процесса формирования умений. Перечислим их:

- умения формируются в деятельности;
- умения формируются при наличии совместной работы с другими людьми;
- умения формируются за счет рефлексивных действий субъекта.

Исследования психологов [39; 58; 83; 188], педагогов [8; 155; 205] и методистов [35; 54; 114] показали, что все умения формируются только в деятельности. В психологии под деятельностью понимается понятие, характеризующее функцию индивида в процессе его взаимодействия с окружающим миром. Психическая деятельность побуждается потребностью; направлена на предмет её удовлетворения и осуществляется системой действий. По современным воззрениям, все виды деятельности имеют структуру. Основной составляющей какой-либо деятельности является действие.

Под действием психологи понимают процесс, подчиненный представлению о том результате, который должен быть достигнут. Наряду с понятием «действие», психологи ввели понятие «операция», т. е. способ осуществления действия.

Социогенетический закон Л.С. Выготского раскрывает следующую характеристику процесса формирования умений: умения формируются при наличии совместной работы с другими людьми. Сущность закона в том, что «в процессе развития ребенок начинает применять по отношению к себе те самые формы поведения, которые первоначально другие применяли по отношению к нему». То, что принято называть «внутренним», собственно психическим (например, умение учиться), сначала было внешним, социальным, существовало между людьми в их отношениях. Иными словами, «всякая высшая психическая функция в развитии ребенка появляется на сцене дважды: сперва как деятельность

коллективная, социальная деятельность, второй раз как деятельность индивидуальная» [39, с. 141].

А.Н. Мягкова, Г.С. Калинова [81], Е.Т. Бровкина [27] отмечают, что «умения приобретаются в деятельности, путем упражнений. Упражнение, по определению В.А. Крутецкого, – это многократное повторение действий для сознательного совершенствования» [93, с. 112].

При организации учебной деятельности учащихся следует учитывать, что упражнения только тогда выполняют свою функцию, когда будут соблюдены следующие условия: наличие у ученика ясно осознанной цели выполнения действий и стремление её достигнуть. Поэтому разъяснение учителем задания должно быть подробным и понятным. Надо показать школьникам последовательность выполнения действий и конечный результат. Необходимо добиваться осознания учащимися результатов, которые они должны получить в процессе выполнения работы, предупреждения ошибок и выявления их причин. Учитель должен помогать учащимся, анализировать промежуточные результаты, сопоставлять их с конечной целью.

Важно постепенно приучать ученика все время оценивать результаты своей работы, т. е. контроль со стороны учителя дополнять самоконтролем. Постоянное фиксирование ошибок без показа образца, не приводит к успеху в формировании умений. Самостоятельно увидеть свою ошибку ученику бывает очень трудно.

Основным показателем успешного формирования умений является систематическое выполнение учащимися все более и более сложной деятельности. Сложность деятельности определяется ее характером, т. е. сложностью содержания программного материала, числом логических шагов, насыщенностью научной терминологии, степенью подготовленности учащихся.

При формировании умений большое значение имеет осознание учащимися отдельных действий, входящих в состав того или иного умения. Постановка учителем определенных вопросов помогает учащимся осознать свои действия и создает ориентировочную основу при решении задачи.

Процесс формирования учебных умений складывается из трех этапов.

1. Введение приема (способа действий).
2. Закрепление способа действий.
3. Обучение учащихся переносу усвоенных действий.

Первый этап (введение приема) заключается в первичном усвоении способа действий. Он определяется рядом «внешних» условий, которые зависят от учителя, и «внутренних», определяемых индивидуальными особенностями ученика. К «внешним» условиям на этом этапе относятся содержание, методы и формы предъявления учебного материала, использование разнообразных источников знаний. Основным источником знаний является учебник. Он выступает и как средство обучения. Работа на первом этапе должна заключаться в выполнении алгоритмических предписаний.

На втором этапе отсутствие внешнего сходства образца и выполняемой новой работы не допускает подражания и требует от учащихся уяснения их внутренней общности. Выполняя упражнения, школьники учатся своими силами преобразовывать известные способы и выходить на третий, более высокий уровень деятельности – перенос способа действий. Если он выполнен правильно, то можно считать, что учащиеся овладели умением. На этом этапе формирования учебных умений можно использовать вместо подробной инструкции задания, которые должны направлять учащихся на использование имеющихся знаний и умений в решении новых задач. Тренировка школьников в правильном выполнении заданий, определение ими сходства и различия

в вопросах позволяют подвести их к третьему этапу обучения – переносу усвоенных действий.

Третий этап формирования умений связан с самостоятельным использованием усвоенных приемов при овладении знаниями. При получении новых знаний учителя подводят учащихся к осознанию действий и применению имеющихся знаний. Так, постепенно учащиеся включаются в творческую деятельность. Приемы не сковывают школьников, а являются ступенью развития их творчества. В практике обучения учителя часто полагаются только на личные усилия учащихся при выходе на высший уровень развития познавательной самостоятельности, не дают им никаких реальных путей познания, поэтому учащиеся массовых школ часто не могут использовать свои знания и умения в новых условиях.

От этапа к этапу необходимо увеличивать степень самостоятельности учащихся в выполнении заданий. Это достигается путем упражнения и постепенного уменьшения непосредственного руководства учителя деятельностью учащихся, заменой инструкций вопросами или заданиями разного уровня сложности. Например, предлагаются задания на составление схем, заполнение таблиц, составление описаний, проведение наблюдений и др. Зафиксированные результаты выполнения заданий позволяют контролировать процесс формирования знаний и уровень умений. Уровень сформированности умения определяется правильностью самостоятельно выполненного учащимися задания.

В конце каждого этапа обучения контроль за формированием умений осуществляется с помощью вопросов и заданий, исходя из требований программы.

Под образованием понимается – «целенаправленный процесс воспитания и обучения в интересах человека, общества, государства» [69], а это подразумевает всестороннее развитие личности школьников, в частности развитие их познавательных, умственных способностей.

Для понимания сущности вопроса об умственном развитии учащихся необходимо развести понятия «знания» и «умственное развитие».

Имеется позиция, согласно которой знания не включаются в понятие умственного развития (Е.Н. Кабанова-Меллер, Ю.А. Самарин). Более доказательной мы считаем точку зрения Д.Н. Богоявленского, Г.А. Берулавы, З.И. Калмыковой, Н.А. Менчинской и других исследователей, которые утверждают, что знания должны входить в содержание исследуемого понятия «умственное развитие» как его существенный компонент. Так, Д.Н. Богоявленский подчеркивал, что «умственное развитие происходит с расширением фонда знаний, увеличивающим возможности мышления» [20, с. 75].

В качестве условий, обеспечивающих умственное развитие, многие авторы помимо знаний, рассматривают овладение учащимися приемами мыслительной деятельности. Эту мысль четко подтверждают Н.А. Менчинская и Д.Н. Богоявленский, которые полагают, что «для умственного развития 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 [19, с. 107]. Опираясь на эти данные, мы считаем, что обязательным составляющим умственного развития является овладение приемами мышления.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УМЕНИЙ УЧАЩИХСЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ БИОЛОГИИ

2.1. Понятие и виды универсальных учебных действий

В настоящий момент в России происходит переход общего образования на новый федеральный государственный стандарт общего образования, который значительно отличается от своего предшественника. Во-первых, в современном стандарте прописывается ряд требований к организации учебно-воспитательного процесса и результатам учащихся, и нет указаний на то, как достичь этих результатов (в стандарте нет перечня тем, необходимых для изучения). Во-вторых, помимо предметных результатов, у учащихся должны формироваться универсальные учебные действия, которые разделяются на личностные и метапредметные результаты (познавательные, регулятивные и коммуникативные).

Под универсальными учебными действиями идеологами стандарта нового поколения понимается в широком смысле умение учиться, т. е. способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта, а в узком (собственно психологическом значении) термин «универсальные учебные действия» можно определить как совокупность способов действий, обеспечивающих самостоятельное усвоение новых знаний, формирование умений, включая организацию этого процесса.

Универсальные учебные действия обеспечивают учащимся возможность самостоятельно осуществлять дея-

тельность учения, ставить учебные цели, искать и использовать способы их достижения, контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности, создают условия для гармоничного развития личности и ее самореализации на основе готовности к непрерывному образованию, необходимость которого обусловлена поликультурностью общества и высокой профессиональной мобильностью, а тем самым обеспечивают успешное усвоение знаний, формирование умений, навыков и компетентностей в любой предметной области [80, с. 27–28].

Выделяется четыре вида универсальных учебных действий:

личностные (личностное, профессиональное, жизненное самоопределение; смыслообразование; нравственно-этическая ориентация);

регулятивные (целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль, коррекция, оценка, саморегуляция);

познавательные (общеучебные универсальные действия; логические универсальные действия; постановка и решение проблемы);

коммуникативные (учёт позиции собеседника либо партнера по деятельности; действия, направленные на кооперацию, сотрудничество; коммуникативно-речевые действия, служащие средством передачи информации другим людям и становления рефлексии).

В отношении последней группы универсальных учебных действий мы делаем важное уточнение. Коммуникативные действия включают две подгруппы умений:

– умения строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми – в парах, группах, командах;

– умения коммуникации – работать с информацией, выражать свои мысли в устной и письменной форме, слушать и читать с пониманием.

Овладение учащимися универсальными учебными действиями происходит в контексте разных учебных предметов и в конечном счете ведет к формированию способности самостоятельно успешно усваивать новые знания, умения и компетентности, включая самостоятельную организацию процесса усвоения, т. е. умение учиться.

Данная способность обеспечивается тем, что универсальные учебные действия – это обобщенные способы действий, открывающие возможность широкой ориентации учащихся, как в различных предметных областях, так и в строении самой учебной деятельности, включая осознание учащимися ее целей, ценностно-смысловых и операциональных характеристик. Таким образом, достижение «умения учиться» предполагает полноценное освоение всех компонентов учебной деятельности, которые включают:

- учебные мотивы;
- учебную цель;
- учебную задачу;
- учебные действия и операции (ориентировка, преобразование материала, контроль и оценка).

В психологической, педагогической и методической литературе уже давно применяются понятия «умения», «приемы», «операции», «действия». Но до сих пор содержание этих понятий и их соотношение трактуются по-разному.

В психолого-педагогической и методической литературе учеными приводится разная трактовка понятия «умения». Умения, формируемые в процессе изучения основ наук и необходимые для успешного их изучения, получили название учебных умений.

По определению психологов, умения – это готовность к практическим действиям, выполняемым сознательно на основе приобретенных знаний. Д.Н. Богоявленский трактует учебное умение как интеллектуальное или практическое действие, которое ученик может совершать на основе

полученных знаний в соответствии с целями и условиями. Также имеют место определение умения как практического действия, осознанной, преднамеренной интеллектуальной деятельности. Например, Т.А. Ильина использует понятие «умение» в нескольких контекстах. В одном случае – это простые умения, связанные с действиями, совершаемыми на основе конкретных знаний, в другом – умение – это понятие более высокого порядка и связано с более сложными действиями, в которые включаются целые системы знаний, простых умений и навыков. В третьем случае «умение» определяется как потенциальная готовность (возможность, способность) выполнять определенные действия на основе усвоенных знаний.

В педагогической энциклопедии умение определяется как возможность эффективно выполнять действия в соответствии с условиями, при этом действия могут быть как практическими, так и теоретическими.

И.Д. Подласый определяет искомое понятие таким образом: «Умения – это готовность сознательно и самостоятельно выполнять практические и теоретические действия на основе усвоенных знаний, жизненного опыта и приобретенных навыков» [155].

В методике биологии также нет единого подхода к трактовке понятия «умение». Разные авторы приводят различные определения. Так, Н.А. Рыков формулирует определение умения как «приобретенную без тренировки готовность учащегося сознательно решить ту или иную задачу». А.Н. Мягкова под «умением» понимает освоенный способ деятельности [129].

Таким образом, сложность и неоднозначность понятия «учебные умения» позволили нам, суммируя приведенные выше определения и формулировки, заключить, что «умение – это возможность эффективно выполнять действия; умение – это способы выполнения действий; умение – это

знания в действии; умение – вид деятельности, выполняемой после определенного продумывания; умение – способность человека выполнять какую-либо работу в новых условиях; умение – это применение знаний на практике; умение – элементарное действие, идущее вслед за знаниями; умение – это владение сложной системой психических и практических действий».

Такой же семантический разбор проведем по отношению к понятию «прием».

В психологической, педагогической и методической литературе давно используются понятия «приемы учебной работы», «приемы умственной деятельности», «интеллектуальные приемы», «логические приемы», «приемы мыслительной деятельности». Но до сих пор содержание этих понятий и их соотношение трактуются по-разному. Для нас это не просто терминологический спор. Поскольку проблеме формирования приемов мыслительной деятельности мы выделяем в качестве особой, то определение понятия «прием», а также установление соотношения между используемыми терминами, обозначающими данные приемы, является принципиальным вопросом, по существу касающимся содержания обучения.

В психологической литературе понятие приема трактуется в нескольких контекстах: одни этим термином обозначают способы решения учебных задач, другие – способы умственной деятельности, третьи рассматривают прием в составе умений и отмечают, что в овладение умением входит усвоение способа действия [19; 20]. Д.Н. Богоявленский определяет прием как «совокупность или систему умственных операций, специально организованных для решения данного типа задач» [20, с. 75].

Е.Н. Кабанова-Меллер, В.И. Решетников и другие в одной и той же деятельности школьника выделяют приемы с двух разных точек зрения: педагогической и психоло-

гической. С педагогической точки зрения «выделяют приемы учебной работы, – например, приемы преобразования условий задачи, приемы работы с текстом, приемы чтения географических карт и др.» [171, с. 6]. Такой прием учебной работы выражается в передаче действий – как надо действовать при выполнении такой-то учебной работы, объясняется учителем или приводится в учебнике. С психологической точки зрения в той же учебной деятельности учащегося, авторы «выделяют приемы умственной деятельности, т. е. способы, которыми учащиеся осуществляют умственную деятельность в процессе учения (приемы запоминания, приемы сравнения, наблюдения, абстрагирования, приемы анализа и синтеза, приемы выделения существенных и несущественных признаков и др.) [203, с. 16].

На первый взгляд с таким пониманием понятия «прием» можно согласиться. Действительно, приемы умственной деятельности являются психологическим содержанием приемов учебной работы и неразрывно связаны с ним. За приемами учебной работы как бы скрыты приемы умственной деятельности. Если это так, то как быть с приемом запоминания, отнесенным в приемы умственной деятельности. По сути, это прием учебной деятельности, который может включать в себя приемы: анализа, абстрагирования, обобщения и т. д. Точно так же, прием наблюдения, который может осуществляться такими приемами умственной деятельности как анализ, сравнение, синтез и т. д.

Более подробно рассматривается понятие приема как прием умственной деятельности в работах Е.П. Бруновт, Е.Т. Бровкиной, В.Ф. Паламарчук, Н.Н. Поспелова, И.Н. Поспелова, Л.Я. Юрцевой и др. В.Ф. Паламарчук под приемом умственной деятельности понимает «логическую операцию или совокупность логических операций (абстрагирование, сравнение, обобщение)» [150, с. 60].

Н.Н. Поспелов, И.Н. Поспелов придерживаются другого определения: «Приемы умственной деятельности – способы, с помощью которых она выполняется и которые могут быть объективно выражены в перечне определенных действий. Умственное действие самостоятельный элемент умственной деятельности, представляющий собой систему взаимосвязанных операций. Операции мышления – отдельные, законченные, устойчивые и повторяющиеся мыслительные действия. Ими могут быть сравнение, анализ, синтез, обобщение и классификация» [159, с. 40].

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.

Вышеперечисленные определения позволяют сделать один важный вывод, что сравнение, анализ, синтез, обобщение и классификация могут выступать в качестве мыслительных действий в том случае, когда они специально формируются, и приема мыслительной деятельности, когда они уже применяются в качестве орудия для усвоения знаний.

Например, на уроке по теме «Строение семян» учитель предлагает задание сравнить строение семян однодольного и двудольного растения. Он обучает учащихся отдельным действиям, входящим в прием сравнения: анализу строения семян, выявлению сходства и различий между ними, умению сделать вывод на основе сравнения.

В дальнейшем учащийся овладевает умением сравнивать на другом учебном материале, использует его как инструмент, и отдельные операции мышления «сворачиваются». Покажем это на примере урока по теме «Семейство крестоцветных». Для достижения главной задачи урока – опре-

делить характерные признаки изучаемого семейства – учитель фронтально описывает одно типичное растение семейства крестоцветных, выделяя его характерные признаки. Затем учащимся предлагается в ходе лабораторной работы сравнить его с другими предложенными растениями. Мысленно проанализировав, отбросив свойства, семиклассники находят сходство исследуемых растений и приходят к выводу, что они имеют одинаковое строение цветка и плода и поэтому их относят к семейству крестоцветных. Учитель воспользовался умением ребят сравнивать как инструментом в овладении нового материала, сравнение из состояния цели перешло в состояние средства.

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

С точки зрения А.Н. Леонтьева приемом является «отдельная операция в процессе метода» [106]. Каждая такая операция предусматривает деятельность учителя и ученика, отличается своим предметным содержанием и обуславливается целью применения. По мнению И.Я. Лернера, метод обучения в дидактическом смысле представляет собой «обобщенное понятие», отражающее общую схему и направленность деятельности обучения, а прием – это реальное воплощение метода, его конкретное проявление в операциях. Вся реальная деятельность обучения, то есть учителя и ученика состоит из приемов [107, с. 139].

Как бы подтверждая мысль педагогов и психологов о том, что приемы выполняют роль подсистем в общей системе методов, методист Н.М. Верзилин определяет методические приемы как «элементы того или иного метода, выражающие отдельные действия учителя и учащихся в процессе преподавания» [31, с. 123].

2.2. Логические приемы как основа формирования универсальных учебных действий

Согласно федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования, логическими универсальными действиями являются:

- анализ объектов с целью выделения признаков (существенных, несущественных);
- синтез – составление целого из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- выбор оснований и критериев для сравнения, сериации, классификации объектов;
- подведение под понятие, выведение следствий;
- установление причинно-следственных связей, представление цепочек объектов и явлений;
- построение логической цепочки рассуждений, анализ истинности утверждений;
- доказательство;
- выдвижение гипотез и их обоснование.

В определении функционального значения универсальных логических действий мы придерживаемся той точки зрения, которая рассматривает все логические действия как модельные и базовые, лежащие в основе системы всех познавательных действий. Под метапредметными учебными действиями (т. е. «надпредметными» или «метапознавательными») понимаются умственные действия учащихся, направленные на анализ и управление своей познавательной деятельностью и занимающие существенное место в преподавании школьных дисциплин.

Развитие проблемы формирования приемов логического мышления находим в работах Н.Ф. Талызиной, которая особое внимание уделяет этому в работе с учащимися начальных классов. Проводя исследование, она констатирует,

что в методической литературе и учебных программах для начальной школы пишется о необходимости формирования приемов мышления, но не все учителя осознают важность этого дела, что приводит к стихийному развитию логического мышления. Большинство учащихся не овладевают начальными приемами мышления и не владеют ими даже в старших классах, в то время как без них невозможно полноценное усвоение изучаемого материала.

Н.Ф. Талызина определяет следующие начальные логические приемы: выделение в предметах общих и отличительных, существенных и несущественных свойств, сравнение, выведение следствий, подведение под понятие, определение понятий, получение выводов, классификация, доказательство. Особенно важно, каким образом идет формирование приемов мышления. Например, при обучении сравнению «надо, чтобы дети знали основные условия: сравниваются однородные предметы, и сравнение производится по существенным признакам», а также пользовались перечнем действий или правилами сравнения:

- выделять признаки у объектов;
- устанавливать общие и существенные признаки;
- выделять основание для сравнения;
- сопоставлять объекты по данному основанию [190, с. 30].

Получение выводов Н.Ф. Талызина связывает со строгим соблюдением законов логики. Она отмечает, что «умение делать выводы надо формировать, начиная с первого класса и основной формой приема является умозаключение со всеми его видами».

В заключение Н.Ф. Талызина делает очень важный вывод об универсальности приемов мышления: «При построении содержания обучения по любому предмету необходимо иметь в виду всю систему логических приемов мышления, которые нужны для решения задач, предусмотренных целя-

ми обучения. Вместе с тем, хотя логические приемы формируются и используются на конкретном предметном материале, они не зависят от этого материала, носят общий, универсальный характер» [190, с. 47].

Проблему абстрактного мышления развивают Л.Ф. Тихомирова и А.В. Басов. Авторы отмечают, что «всякое познание начинается с живого созерцания. Предметы воздействуют на наши органы чувств и вызывают в мозгу ощущения, восприятия и представления» [195, с. 6]. Они выделяют основные формы мышления – понятия, суждения, умозаключения – и основные логические приемы формирования понятий. Ими являются: анализ, синтез, сравнение, абстрагирование, обобщение, классификация и аналогия.

Ученые провели исследование по выявлению уровня развития логического мышления у младших школьников, которым предлагались задания на определение уровня сформированности основных приемов логического мышления.

– Задание на анализ выполнили 55 % учащихся.

– Задание на умение выявлять существенные признаки предметов выполнили 58 % учащихся.

– Задание на выявление умения находить черты и отличия предметов и понятий выполнили 57 % учащихся.

– Задание, выявляющее умения определять основания для классификации выполнили 66 % учащихся.

– Задание на умение обобщать выполнили 53 % учащихся.

– Задание на выявление связи между понятиями (аналогия) выполнили 45 % учащихся.

Анализ этих данных показывает, что мыслительные приемы анализа, сравнения, классификации и другие сформированы в недостаточной степени, вызывают затруднения у учащихся третьих классов. Это дает основания для продолжения работы по формированию и развитию приемов

мышления в средней школе, которая проводилась разными авторами, в том числе А.В. Ефимовым, А.З. Редько (1958).

Названные авторы развивали логическое мышление учащихся всех классов при обучении истории. Они выделили условия, способствующие лучшему воспитанию логического мышления школьников. По мнению авторов, для успешного понимания исторических фактов, законов, теорий необходимо использовать такие приемы мышления, как «выделение существенных сторон фактов, их сравнение, переход к обобщениям и выработка более общих и абстрактных понятий. В основе правильного употребления этих приемов лежат главные процессы мышления – анализ и синтез» [64, с. 5].

Исследуя проблему развития мышления учащихся, А.В. Ефимов, А.З. Редько учитывали следующие положения:

- работа учителя по формированию логического мышления должна быть целенаправленной и систематической;
- формирование логического мышления осуществляется не сразу, не за короткий срок – оно требует длительной работы в течение всего времени обучения в школе;
- работа над мышлением учащихся должна осуществляться во всех звеньях учебного процесса – «во время опроса, рассказа учителем очередной темы урока, закрепления знаний по новой теме, при повторении материала и т.п.»;
- вопросы учителем должны задаваться по определенному, заранее продуманному плану, их цель – помочь уточнить и углубить ответ ученика или установить связь с пройденным ранее материалом;
- развитие логического мышления осуществимо на разном материале и разными средствами: на учебном наглядном материале (картины, схемы, рисунки), на материале текстов учебников, а также при использовании дополнительных источников;
- необходимо разнообразить виды заданий, которые должны предлагаться учащимся. При рассмотрении ри-

сунка, например, поручается выделить в нем какие-либо части и детали, сравнить данный рисунок с другими и т. д. По отношению к тексту учебника могут быть даны задания, требующие расчленения статьи учебника на части, выделения главного по смыслу в этих частях, составление плана рассказа и т. п. [64, с. 9].

Авторы делают один важный вывод: «Уроки истории ни в коем случае не должны подменяться преподаванием логики. Только в отдельных и весьма редких случаях нужно попутно с изучением исторического материала познакомить учащихся с некоторыми общими понятиями логического характера» [Там же, с. 3].

Н.С. Рождественский и В.К. Ягодовский считают, что развивать логическое мышление помогают вопросы учителя, которые он ставит перед учащимися в процессе обучения. По их мнению, вопросы должны активизировать мысль ученика. «Они должны быть точными, не нуждающимися в дополнительных, подсказывающих вопросах; должны ставиться в определенной системе так, чтобы один вопрос вытекал из другого; должны возбуждать мысль ребенка, заставляя его соображать, объяснять, доказывать» [172, с. 22]. Если ребенок способен обдуманно отвечать на вопрос, он сможет сам задать вопрос. Дети спрашивают у учителя, если они не понимают чего-либо, ставят вопросы перед своим товарищем. Если ученик не думает, то он и вопроса не поставит, вопрос же свидетельствует о сомнениях, о работе мысли.

Проблему постановки вопросов как одной из наиболее общих форм формирования приемов мышления продолжает В.И. Загвязинский (1987). Наблюдая за педагогическим процессом в школе, он подметил, что учащиеся редко задают вопросы учителю и еще реже их вопросы носят не случайный характер и касаются существа изучаемого. Причины такого положения дел видятся в преобладании репродук-

тивного способа обучения, в деятельности учителя, который не побуждает учеников задавать вопросы и не учит умению их ставить, в «инерции устоявшихся способов учебной работы» [67, с. 38]. Все это автор попытался преодолеть через обучение учащихся «нахождению неясного в изучаемом и правильной формулировке вопросов». Далее, он шел по пути развития умения выявлять «рассогласования, противоречия в воспринимаемой информации, определять связи и соподчиненность проблем». Ученики сначала составляли вопросные планы и формулировали вопросы к выделенным в тексте отрывкам, а затем задание усложнялось. Например, предлагалось распределить вопросы по сложности, составить вопросы прямого ответа, на которые ни в тексте учебника, ни в рассказе учителя ответа не содержалось.

Формированию умственной самостоятельности посвящено исследование Н.Ф. Кухарева. Автор обратился к умственной самостоятельности учащихся, так как «она является одним из важнейших психологических условий успешного овладения знаниями, умениями, навыками» [101, с. 16]. По его мнению, к окончанию школы учащиеся должны уметь выполнять следующие приемы: «анализировать, уметь решать логические задачи, т. е. уметь исследовать» [Там же, с. 26].

Работая с шестиклассниками на уроках истории, ученый добивался от учеников «понимания читаемого текста, умения излагать его своими словами, затем развивал и укреплял умения выделять в тексте основные положения, делить его на логические части, составлять план», то есть обучал учащихся приемам логического мышления.

Н.В. Кухарев предложил следующий перечень приемов, активизирующих умственные силы учащихся:

- побуждение с помощью поставленного вопроса;
- обучение логически связанному рассказу, сообщению;
- сравнение, сопоставление;

- выделение главного;
- установление противоречий;
- привлечение учащихся к участию в сообщении;
- логические догадки;
- анализ, синтез;
- составление схем, таблиц;
- формирование вопросов учащимися;
- самостоятельная работа.

Анализ данного перечня показывает, что автором использованы не только приемы, но и виды учебной деятельности (самостоятельные работы, обучение логически связанному рассказу), действия, входящие в состав приемов (выделение главного, установление противоречий, по данным авторов Е.П. Бруновт, Е.Т. Бровкиной). В целом, все обозначенные приемы действительно могут активизировать мыслительную деятельность учащихся, и многие из них мы использовали в своем экспериментальном обучении. Они же способствуют формированию общеучебных мыслительных умений и навыков школьников, которые исследовала В.Ф. Паламарчук, разработавшая программу формирования умений и навыков логического мышления, в которой указано, какие умения должны формироваться в каждом классе – с первого по одиннадцатый. Выделим умения, которые рекомендуются автором для формирования в шестом классе:

- совершенствовать умения анализа. Анализировать учебные задания по компонентам, составлять их несложные логические схемы. Учиться делать вывод о главной мысли информации;

- продвигаться на более высокую качественную ступень умения сравнения. Владеть правилом-ориентиром и модельной схемой сравнения. Учиться сравнивать отдельные понятия, части текста и иллюстрации, вести сравнение на основе таблиц, схем и т. д.;

– совершенствовать умения и навыки теоретического обобщения. На основе анализа и сравнения учиться делать практические и теоретические выводы. Овладевать правилом-ориентиром обобщения и др. [150, с. 195].

В.Ф. Паламарчук представила «систему основных приемов мыслительной деятельности»:

- выделение главного;
- сравнение;
- обобщение и систематизация;
- конкретизация;
- определение и объяснение понятий;
- доказательство и опровержение;
- моделирование;
- системный подход.

Такая логико-дидактическая классификация основных способов мыслительной деятельности, на наш взгляд, не совершенна, так как не выделены процессы анализа и синтеза, хотя они являются основой всей мыслительной деятельности, и не вычленены те естественные связи, которые лежат в основе процесса мышления, а также системный подход неправомерно обозначен приемом.

Ю.К. Бабанский не различает понятия «логические методы обучения» и «логические приемы». По его мнению, к логическим методам (приемам) обучения относят «два вида – дедуктивный и индуктивный, а также методы учебного анализа, учебного синтеза, учебной аналогии, выделения главного в учебном материале, выявление причинно – следственных связей и пр.» [7, с. 150]. Автор подвергает всестороннему анализу использование индукции и дедукции в обучении, показывает их сильные и слабые стороны. Так, индуктивное изучение учебного материала проводится в тех случаях, когда оно связано с формированием понятий фактического характера, когда необходимо выполнить какое-либо практическое задание, подвести учащихся к самостоятельному усвое-

нию обобщенного вывода. Дедуктивный метод способствует более быстрому прохождению учебного материала, активнее развивает абстрактное мышление.

Ю.К. Бабанский приводит целый ряд логических методов (логических приемов): анализ; выделение главного; сравнение; обобщение; конкретизация; доказательство; определение и объяснение понятий [7, с. 153].

Для каждого из перечисленных приемов он разработал примерный состав структурных компонентов. Например, «в метод анализа включаются следующие компоненты: осмысленное восприятие информации; выделение существенных признаков и отношений, известного и неизвестного, разделение на элементы и (или) нахождение исходной структурной единицы; осмысление и объяснение связей, синтез. В прием определения и объяснения понятий входят: нахождение родовых и видовых признаков; указание, пояснение, описание, характеристика; знаковое оформление результатов (в виде логического определения, понятийного диктанта, игры и др.)» [Там же, с. 154].

По пути, выбранному Ю.К. Бабанским, а именно: попытка положить в основу каждого логического приема определенные мыслительные компоненты или действия, пошли ученые-методисты Е.П. Бруновт, Е.Т. Бровкина. Они вели обучение учащихся приемам мыслительной деятельности на уроках биологии. Ими выделено семнадцать приемов и разделено на три группы:

первая – приемы, основанные на анализе-синтезе%

вторая – приемы установления причинно-следственных связей;

третья – приемы обобщения и систематизации знаний [27, с. 6].

Каждая группа включает в себя систему взаимосвязанных приемов. Например, группа приемов, основанных на анализе-синтезе, состоит из: анализа строения органов;

строения организмов; графической схемы строения или состава органов, организмов и биоценозов; распознавания органов и организмов по морфологическим признакам; выделения у организмов определенных признаков или черт строения; характеристики функций органов; определения взаимосвязи строения и функций органов; сравнение органов и организмов. Каждый прием разделен на действия, с помощью которых он реализуется. Это может выражаться в перечне действий, либо в одном действии. Например, характеристика функций органов состоит из нескольких действий: выяснение основной функции органа; перечисление процессов, составляющих функцию; объяснение функций; выяснение функций, сопутствующих основной, и их объяснение. Прием выделения у организма определенных черт или признаков строения включает в свой состав одно действие – это выделение при наблюдении требуемых признаков. Учащимся предлагается, например, на уроке «Органы растения» пронаблюдать строение цветкового растения петунии и выделить его органы. Наблюдая предлагаемое растение, школьники выделяют: корень, стебель, листья, цветки благодаря их характерным признакам строения и т. д.

Преимущества данной классификации заключаются в том, что она применима к учебно-воспитательному процессу по биологии, опирается на конкретное содержание. Разделение приемов на три группы оказывается очень удобным в экспериментальной работе, так как функции и место разных групп логических приемов в учебном процессе различны. На этапе восприятия и осмысления новой информации более эффективны аналитические методы. Кроме того, они являются базовыми для формирования других логических приемов, лежат в основе учебных действий учащихся, и пока школьники не овладеют ими, они не научатся мыслить.

Кроме названных авторов, проблему формирования приемов логического мышления в разные годы в диссер-

тационных исследованиях разрабатывали: И.С. Дашкевич (1991); Л.И. Дурягина (1985); М.Т. Миленина (1974); Л.Н. Сухорукова (1982) и другие. Эти авторы на разных разделах школьной биологии отработывали методику формирования логических приемов. Так, например, Л.И. Дурягина, в исследовании приходит к выводу, что основным методическим условием формирования таких приемов, как анализ, синтез, сравнение, классификация, доказательство является «обязательное вычленение состава умений, специфичных для зоологии, а также разработка их структуры» [62, с. 52].

Автор выделяет специфические, ведущие умения, характерные для данного предмета, в данном классе, так называемые предметные умения. Среди них умение рассматривать части животного организма как компонента единого целого, объяснять взаимосвязи биологии животных с условиями их жизни, доказывать принадлежность животного к определенному типу, классу, отряду и др.

Л.Н. Сухорукова основными методическими условиями формирования приемов сравнения, причинного объяснения явлений, мировоззренческих выводов видит в «разработке последовательности составляющих их действий, поэтапном формировании, составлении заданий, рассчитанных на использование приемов с постепенным усложнением познавательной деятельности школьников» [185, с. 72].

Однако во всех вышеизложенных исследованиях приемы мыслительной деятельности не связаны с методами обучения биологии.

Теоретически эту проблему обосновал классик методики биологии Н.М. Верзилин. Он писал, что «любой из методов осуществляется в практике преподавания приемами» [31, с. 123]. Н.М. Верзилин разработал структуру метода, рассматривая его как совокупность организационных, технических и логических приемов. Если организационные и технические приемы являются разными для каждого рода

методов (словесных, наглядных и практических), то логические повторяются в каждой группе. К логическим приемам Н.М. Верзилин, как и другие авторы, отнес наиболее часто встречающиеся: постановка проблемы, выявление признаков, сравнение, выводы, обобщения.

Рассматривая структуру метода, он считал, что каждый метод может быть применен в сочетании с индуктивным или дедуктивным изучением учебного материала. Индукция и дедукция в данном случае понимаются как основные пути развития мысли. Индуктивное изучение нового материала означает первоначальное ознакомление с конкретными фактами, явлениями, отталкиваясь от которых, учащиеся приходят к соответствующим выводам, обобщениям. Дедуктивное изучение материала – развитие мысли от общего к частному, от закономерностей, выводов к конкретным фактам, явлениям. Эти основные пути умозаключений включают все мыслительные операции: анализ, синтез, сравнение, обобщение и др.

Таким образом, 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. Поспелов, И.Н. Поспелов, 1989) и приемы учебной работы (Е.П. Бруновт, Е.Т. Бровкина, 1981). Однако за перечисленными терминами скрыты приемы анализа, синтеза, сравнения, классификации, абстрагирования и обобщения.

Логические действия имеют наиболее общий характер и направлены на установление связей и отношений в любой области знания. В рамках школьного обучения под логическим мышлением обычно понимаются способность и умение учащихся производить простые логические действия (анализ, синтез, сравнение, обобщение и др.), а так-

же составные логические операции (построение отрицания, утверждение и опровержение как построение рассуждения с использованием различных логических схем – индуктивной или дедуктивной).

Остановимся на их краткой характеристике.

Любой предмет состоит из отдельных частей, отличающихся своими особенностями. Чтобы изучить предмет и познать, необходимо его разделить на составные части, изучив каждую 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. Так, формируется логический прием – синтез.

Синтез (от греч. synthesis – 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), изучается их стро-

ение, дается характеристика (это анализ). Завершается этот процесс выяснением значения каждого органа в целом растительном организме (вторичный синтез).

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.

Важным условием упорядочения поступающих в сознание впечатлений и сведений, выявления в них связей и закономерностей 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 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, противопоставлении и аналогии.

Аналогия – сходство в каком-нибудь отношении между явлениями, предметами, понятиями. Аналогия в биологии – сходство каких-либо структур или функций, не имеющих общего происхождения, например, аналогичные и гомологичные органы.

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.

– Сравнить 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 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 находят общие свойства, признаки, присущие данным предметам и явлениям. Без сравнения изучаемых фактов и выделения общих и существенных признаков невозможно проводить классификацию и обобщение.

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.

Серияция – это еще одна логическая операция (согласно Ж. Пиаже, упорядочение предметов), заключающаяся в том, чтобы распределить предметы по некоему признаку (размеру, цвету и пр.), от меньшего к большему.

Важным моментом является выбор основания для классификации. Это может быть как существенный признак, так и несущественный. 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 – это такой логический прием, с помощью которого мысленно выделяются существенные свойства предметов и отсекаются те признаки, которые в данный момент несущественны.

Абстрагируясь от несущественных признаков конкретных предметов, выделяют общие, существенные признаки. Тем самым мысленно объединяют их в группы и классы по 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». 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.

Абстрагирование и обобщение представляют собой 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. Например 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.

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 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 определенный 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, 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.

2.3. Содержание и состав общеучебных действий и действий постановки и решения проблем

Исследования проблемы формирования умений, привели ученых к выводу, что необходимо выделить специальные и общеучебные умения. По мнению педагогов, методистов, *специальные умения* – это такие умения, которые являются частными, специфичными для конкретных предметов [79]. В биологии к специальным умениям относятся умения, направленные на работу с объектами природы, умения вести наблюдения в природе, уголке живой природы, проводить простейшие опыты с объектами природы, ухаживать за растениями и животными, готовить микропрепараты, пользоваться увеличительными приборами, лабораторным оборудованием.

Общеучебные умения – это универсальные для многих школьных предметов способы получения и применения знаний, в отличие от предметных, которые являются специфичными для той или иной учебной дисциплины [70].

Проблему формирования и развития общеучебных умений учащихся можно отнести к разряду сакраментальных мотивов педагогики. Так, ещё в «Великой дидактике» Яном Амосом Коменским было заявлено, что альфой и омегой школы должны быть изыскание и открытие метода, при котором учащиеся меньше бы учили, но больше бы учились; в школах было бы меньше одурения и напрасного труда, а больше досуга, радостей и основательного успеха [88].

В 70-е гг. XX в. начинают разрабатываться подходы системного осмысления общеучебных умений и навыков. Эти исследования представлены прежде всего в работах Ю.К. Бабанского, В.М. Коротова, Н.А. Лошкарёвой, В.Ф. Паламарчук, Н.Ф. Талызиной, А.В. Усовой и др. По заказу Министерства просвещения СССР Н.А. Лошкарёвой в 1980 г. впервые была разработана «Программа развития общих учебных умений и навыков школьников», ставшая

на протяжении двадцати пяти лет наиболее полным и подробным системным представлением состава и структуры данных умений.

В настоящее время значительно усилился интерес к общеучебным умениям как универсальным для многих школьных предметов способам получения и применения знаний. В «Концепции структуры и содержания общего образования» развитие общеучебных умений названо среди приоритетных целей школы. Обосновывая необходимость модернизации содержания образования, авторы концепции подчеркнули: «Возрастает значение общего образования как основы развития познавательных способностей, общеучебных умений и навыков, без которых все другие этапы непрерывного образования малоэффективны». Такое усиление внимания к формированию общеучебных умений обосновывается результатами исследований, проведенных в конце 60-х гг. прошлого столетия психологами и дидактами, которые показали, что для успешного обучения необходима ориентация учителя не только на сообщение учащимся системы готовых знаний, но и на формирование у них системы учебных умений и навыков.

Анализ психолого-педагогической и методической литературы показал, что в настоящее время нет единой классификации общеучебных умений.

Так, в классификации общеучебных умений А.В. Усова выделяет пять групп учебных умений по виду учебной деятельности учащихся: познавательные, практические, организационные, умения самоконтроля и оценочные умения.

Автор данной классификации считает, что в обучении первостепенное значение имеют познавательные умения, т. е. умения самостоятельно приобретать знания. Вооружение учащихся познавательными умениями – важное средство против перегрузки учащихся и необходимое условие повы-

шения эффективности учебных занятий. К основным *познавательным умениям* А.В. Усова относит:

- работу с учебной и научно-популярной литературой, а на этой основе умения самостоятельно приобретать и углублять знания;

- проведение наблюдения и формулировку вывода, моделирование и построение гипотезы;

- умение самостоятельно ставить эксперимент и на его основе получать новые знания, объяснять явления и наблюдаемые факты на основе имеющихся теоретических знаний, предсказывать следствия из теорий.

Организационные умения включают в себя планирование своей деятельности и правильную организацию рабочего места во время занятий и при выполнении лабораторных работ.

Важное значение имеет умение *проводить контроль* за своим поведением, выполнением действий и операций при измерениях, вычислениях, решении задач, при подготовке домашних заданий, т. е. осуществлять *самоконтроль*.

В отдельную группу А.В. Усова выделяет *оценочные умения*. К ним относится умение давать социально-экономическую и экологическую оценку полученным значениям при решении задач.

Важную роль играет формирование *практических умений*. К числу общеучебных практических умений А.В. Усова относит:

- умение измерять (пользоваться измерительными приборами);

- вычислять (производить математическую обработку результатов опытов);

- пользоваться лабораторными принадлежностями (посудой, штативами и т. д.);

- решать логические и экспериментальные задачи.

Г.С. Калинова, А.Н. Мягкова [81] применительно к предмету биологии предлагают учебные умения поделить на три группы:

– интеллектуальные – анализ, синтез, обобщение, сравнение и классификация;

– практические – наблюдение натуральных объектов, приготовление и рассматривание микропрепаратов, работа с микроскопом, работа с определителями, выращивание растений и др.;

– общеучебные – работа с текстом, рисунком, вопросами, оглавлениями и другими компонентами учебника, работа с научно-популярной литературой и др.

В классификацию общеучебных умений Д.В. Татьянченко, С.Г. Воровщикова [193] относят учебно-управленческие, учебно-информационные и учебно-логические.

К *учебно-управленческим* умениям в данной классификации относятся:

– планирование, т. е. определение целей и средств их достижения;

– организация, т. е. создание и совершенствование взаимодействия управляемой и управляющей систем для выполнения планов;

– контроль, т. е. сбор информации о процессе выполнения намеченных планов;

– регулирование, т. е. корректировка планов и процесса их реализации;

– анализ, т. е. изучение и оценка процесса и результатов выполнения планов.

В группу *учебно-информационных* умений авторы включают умения, связанные с приобретением, переработкой и применением информации. Это умения получать необходимую информацию из текстов и реальных объектов. Под реальными объектами можно понимать предметы, живые существа, процессы, явления, объективно существую-

щие в действительности. Под текстом понимается целостная последовательность знаковых единиц. В свою очередь, умения, направленные на работу с текстом, можно разделить, учитывая деление текстов, на устные (вербальные) и письменные (документальные).

Умения, обеспечивающие четкую структуру содержания процесса постановки и решения учебных задач, объединены в группу *учебно-логических* умений. Эти умения в полной мере не являются однородными, их условно можно разделить на две группы. В первую группу входят пять первых умений (анализ и синтез, сравнение, обобщение и классификация, определение понятий, доказательство и опровержение), соответствующих основным методам и формам мышления, которые являются предметом изучения формальной логики. Однако формальная логика, несмотря на богатый арсенал своих средств, не охватывает процесс движения мысли в его диалектических противоположностях. Эти вопросы решает диалектическая логика, предметом которой является творческое мышление, проявляющееся в постановке и решении проблем.

Н.А. Лошкарёва [114] выделяет четыре группы общеучебных умений: учебно-организационные, учебно-интеллектуальные (логические), учебно-информационные и учебно-коммуникативные.

Без умения организовывать себя в учебном труде вряд ли можно рассчитывать на серьезные успехи в овладении знаниями. Поэтому *учебно-организационные умения* очень важны. Многие из них закладываются ещё на начальной стадии образования. К ним относятся такие умения, как организовать свое рабочее место; планировать текущую работу; нацелить себя на выполнение поставленной задачи; осуществлять самоконтроль и самоанализ учебной деятельности; вести познавательную деятельность в коллективе, со-

трудничать при решении учебных задач (умение объяснять, оказывать помощь и т. п.).

Овладение знаниями в любой их области в значительной мере связано с *учебно-информационными умениями*, способствующими пополнению знаний. К различным источникам информации относятся каталог, словари, энциклопедии, справочники, оглавления, комментарии; печатные и технические средства массовой информации. Кроме того, ученик должен уметь составлять картотеку, план, тезисы, конспект, реферат, аннотацию.

Учебно-логические умения – это главные и вместе с тем самые трудные умения, поскольку именно они способствуют формированию положительных качеств ума, таких как: глубина, гибкость, устойчивость, самостоятельность. Это умения, связанные с особенностями мыслительной деятельности учащегося, отражающие сложный процесс её развития.

Уровень интеллектуального развития школьника определяется главным образом степенью сформированности следующих умений: диалектически анализировать учебный или любой другой материал; сравнивать объекты, факты, явления; классифицировать материал; обобщать, делать резюме; абстрагировать; выделять главное, существенное; синтезировать материал; устанавливать причинно-следственные связи, аналогии; выделять логически законченные части в прочитанном, устанавливать их взаимосвязь и взаимозависимость; пользоваться исследовательскими умениями (постановка задач, выработка гипотезы, выбор методов решения, доказательство, проверка).

Под *учебно-коммуникативными умениями* понимают умения, которые формируются и используются в учебной работе в процессе общения.

Более того, развитые учебно-коммуникативные умения помогают общению, делают его более содержательным, интересным, целенаправленным. Главное из них – умение

слушать, которое требует сосредоточенности, равномерного распределения внимания на довольно большой период времени, определенной работы над собой и зависит от устойчивости нервной системы и психики. Не менее трудным является также умение слушать учителя и одновременно записывать содержание его рассказа; читать текст и одновременно слушать инструктаж учителя о работе над текстом, над логически составленными частями; литературным языком выражать свои мысли, пользоваться специальным языком той науки, которая лежит в основе учебного предмета, выступать перед аудиторией, составлять план выступления, вести полемику, участвовать в дискуссии, задавать уточняющие вопросы, аргументировать, доказывать.

В ходе работы мы проанализировали нормативные документы – федеральный государственный стандарт общего образования, школьные программы по биологии. В федеральном компоненте государственного стандарта общего образования (2004) общеучебные умения по способам деятельности делятся на три группы: познавательные, информационные, рефлексивные. В требованиях к уровню подготовки учеников в числе общеучебных названы умения: «излагать основное содержание параграфа, находить ответы на вопросы в тексте, использовать рисунки, самостоятельно изучать отдельные вопросы школьной программы по учебнику».

Таким образом, предлагая различные классификации общеучебных умений, авторы отмечают, что ни одна из групп не может рассматриваться обособленно от других. Все эти умения в учебном процессе формируются в единстве. С учетом специфики предмета возможно смещение акцента на одну из групп.

По мнению большинства авторов классификации общеучебных умений, первостепенное значение в процессе обучения имеют учебно-информационные (познавательные) умения, т. е. умения самостоятельно получать знания

из различных источников. Они особенно важны для подготовки учащихся к пополнению и обогащению своих знаний по окончании учебного заведения, непрерывному самообразованию, что диктуется требованиями сегодняшнего дня.

В Концепции федеральных государственных образовательных стандартов общего образования второго поколения выделены следующие группы общеучебных универсальных действий:

- самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели;
- поиск и выделение необходимой информации; применение методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств;
- структурирование знаний;
- осознанное и произвольное построение речевого высказывания в устной и письменной форме;
- выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности;
- определение основной и второстепенной информации; свободная ориентация и восприятие текстов художественного, научного, публицистического и официально-делового стиля;
- понимание и адекватная оценка языка средств массовой информации;
- постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера.

Одним из важнейших общеучебных познавательных универсальных действий является умение решать проблемы или задачи.

Усвоение общего приёма решения задач базируется на сформированности логических операций – умения ана-

лизировать объект, осуществлять сравнение, выделять общее и различное, осуществлять классификацию, сериацию, логическую мультипликацию, устанавливать аналогии. Решение задач выступает и как цель, и как средство обучения. Умение ставить и решать задачи является одним из основных показателей уровня развития учащихся, открывает им пути овладения новыми знаниями.

При обучении различным предметам используются задачи, которые принято называть учебными. С их помощью формируются предметные знания, умения, навыки. В биологии особенно широко применяются задачи при изучении генетического, биохимического, цитологического, экологического и другого содержания. Как правило, в них используются математические способы решения.

Общий прием решения задач включает: знания этапов решения (процесса), методов (способов) решения, типов задач, оснований выбора способа решения, а также владение предметными знаниями: понятиями, определениями терминов, правилами, формулами, логическими приемами и операциями.

Существуют различные подходы при анализе процесса (хода) решения задачи: логико-математический (выделяют логические операции, входящие в этот процесс), психологический (анализируют мыслительные операции, на основе которых он протекает) и педагогический (приемы обучения, формирующие у учащихся умение решать задачи). При всем многообразии подходов к обучению решению задач, к этапам решения можно выделить следующие компоненты общего приема.

I. Анализ текста задачи (семантический, логический, биологический) является центральным компонентом приема решения задач.

II. Перевод текста на язык вербальных и невербальных средств. В результате анализа задачи текст выступает

как совокупность определенных смысловых единиц. Однако текстовая форма выражения этих величин сообщения часто включает несущественную для решения задач информацию. Чтобы можно было работать только с существенными смысловыми единицами, текст задачи записывается кратко с использованием условной символики. После того как данные задачи специально вычленены в краткую запись, следует перейти к анализу отношений и связей между этими данными. Для этого осуществляется перевод текста на язык графических моделей, понимаемый как представление текста с помощью невербальных средств – моделей различного вида: чертежа, схемы, графика, таблицы, символического рисунка, формулы, уравнений и др. Перевод текста в форму модели позволяет обнаружить в нем свойства и отношения, которые часто с трудом выявляются при чтении текста.

III. Установление отношений между данными и вопросом. На основе анализа условия и вопроса задачи определяется способ ее решения (определить, вычислить, построить, доказать), выстраивается последовательность конкретных действий. При этом устанавливаются достаточность, недостаточность или избыточность данных. Выделяются четыре типа отношений между объектами и их величинами: равенство, часть / целое, разность, кратность, массовая доля – сочетание которых определяет разнообразие способов решения задач.

IV. Составление плана решения. На основании выявленных отношений между величинами объектов выстраивается последовательность действий – план решения. Особое значение имеет составление плана решения для сложных, составных задач.

V. Осуществление плана решения.

VI. Проверка и оценка решения задачи. Проверка проводится с точки зрения адекватности плана решения, способа решения, ведущего к результату (рациональность способа, нет ли более простого).

Общий прием решения задач должен быть предметом специального усвоения с последовательной обработкой каждого из составляющих его компонентов. Овладение этим приемом позволит учащимся самостоятельно анализировать и решать различные типы задач. Описанный обобщенный прием решения задач может быть перенесен на любой учебный предмет. По отношению к предметам естественного цикла содержание приема не требует существенных изменений – различия будут касаться специфического предметного языка описания элементов задачи, их структуры и способов знаково-символического представления отношений между ними. Влияние специфики учебного предмета на освоение рассматриваемого универсального учебного действия проявляется прежде всего в различиях смысловой работы над текстом задачи. Так, при решении математических задач необходимо абстрагироваться от конкретной ситуации, описанной в тексте, и выделить структуру отношений, которые связывают элементы текста. При решении задач предметов гуманитарного цикла конкретная ситуация, как правило, анализируется не с целью абстрагирования от ее особенностей, а наоборот, с целью выделения специфических особенностей этих ситуаций для последующего обобщения полученной предметной информации.

Не менее важным универсальным учебным действием является обучение учащихся приемам поиска информации – одна из самых актуальных на практике задач. И хотя в современном обществе поиск информации через глобальную сеть Интернет является одним из востребованных, по-прежнему важным и надежным источником информации являются печатные источники, и в первую очередь учебники. В ходе обучения биологии используются разнообразные приемы работы с текстом учебника. Одним из важных является чтение.

Чтение является видом речевой деятельности, направленным на восприятие и переработку информации письмен-

ного текста. Чтобы понять предложение, читающий должен его воспринять – узнать и осмыслить [205]. При чтении существенное значение имеет то, для чего оно осуществляется: где, когда, для чего будет использована извлеченная из текста информация. Эти факторы обусловили выделение разных видов чтения: поисковое (просмотровое), при котором ставится задача получить самое общее представление о содержании текста, найти конкретную информацию; ознакомительное, связанное с пониманием общей логики содержания, целостного восприятия текста, с поиском нужной информации без установки на воспроизведение и запоминание; изучающее чтение, предполагающее максимально полное и точное освоение содержащейся в тексте информации и адекватное ее воспроизведение в тех или иных целях.

Для лучшего понимания научного текста в практике обучения целесообразно использовать разнообразные приемы: постановка вопросов к тексту, составление структурно-логических схем, подготовка плана, написание тезисов и др.

Так, на этапе изучения нового материала учащиеся вместе с учителем составляют план части текста «Общая характеристика «Плоских червей». Работа по формированию умения проводилась фронтально под руководством учителя, перед началом работы учащимся были розданы памятки.

Памятка «Как составить план текста?»

План – это совокупность названий основных мыслей, выраженных в тексте.

1. Прочитайте текст.
2. Выделите в тексте главные мысли.
3. Установите их последовательность.
4. Кратко сформулируйте главные мысли в виде пунктов плана.

Затем учащимся было предложено прочитать текст и выделить в нем главные мысли. Для этого учащимся были заданы следующие вопросы.

1. О чем говорится в первом абзаце?

Об особенностях внешнего и внутреннего строения плоских червей.

2. Что об этом говорится?

Плоские черви имеют двустороннюю симметрию, тело червей состоит из нескольких слоев: наружный, кожно-мышечный мешок, в котором расположены системы органов (пищеварительная, выделительная, нервная и половая).

3. О чем идет речь дальше?

Об особенностях размножения плоских червей.

4. Что об этом говорится?

Что в организме расположены и женские и мужские половые органы.

5. О чем рассказывает следующий абзац?

О среде обитания плоских червей.

По ходу беседы вместе с учащимися был составлен план текста.

Плоские черви

1. Строение тела:

а) внешнее строение;

б) внутреннее строение.

2. Особенности размножения.

3. Среда обитания.

На следующем уроке с целью выяснения влияния умения составлять план текста на формирование биологических знаний был проведен контрольный срез. Учащимся были предложены следующие вопросы.

1. Из каких слоев состоит тело плоских червей?

2. Каковы особенности размножения плоских червей?

3. Где обитают плоские черви?

Особую группу общеучебных универсальных действий составляют знаково-символические действия:

– моделирование – преобразование объекта из чувственной формы в модель, где выделены существенные ха-

рактеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);

– преобразование модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область.

В настоящее время по большинству предметов важны не столько заучивание и запоминание учащимися программного материала, сколько мыслительные процессы его обработки, сопровождающие познание и обеспечивающие приобретение учащимися нового видения окружающего мира. Творческая природа этих процессов проявляется в таких тенденциях современных наук, как усиление абстрактного характера понятий, принципов, теорий во всех областях знаний [131, с. 44].

В создавшейся ситуации возникает необходимость применения эффективных технологий, которые обеспечивали бы понимание и усвоение большого объёма информации без потери интереса к предмету. Здесь должны использоваться методики, обеспечивающие лёгкое запоминание материала, включающие в работу все виды памяти, особенно ассоциативную, которая способствует прочному усвоению знаний. Ассоциации подкрепляют память на уровне сознания [128, с. 15].

Использование специальных ассоциативных символов помогает упорядочить элементы поступающей информации, что способствует возникновению логических связей, усилению контроля над записью информации в памяти, следовательно, шансы на запоминание этой информации возрастут [115, с. 46].

В качестве ассоциаций в учебном процессе успешно применяется особое графическое средство обучения – рисуночно-идеографическое письмо. Оно представляет собой особую знаково-символическую систему, состоящую из отдельных изобразительных элементов – пиктограмм и идеограмм. В их создании используются общие законы

схематизации любых графических изображений: выделение в них существенного, упрощение формы и повторение отдельных элементов. В педагогике появился даже термин «визуальное образование», означающий, что такая наглядность начинает играть в обучении всё большую роль, отступая иногда на второй план привычные традиционные средства. Идея использования элементов рисуночного письма или идеографического письма не нова и, как показывают работы многих авторов, очень эффективна. Эффект применения рисуночного письма связан с тем, что учащиеся легко запечатлевают изображаемые учителем сигналы, а затем используют зрительные образы в качестве плана своего рассказа и источника определенной информации.

Использование идеограмм и пиктограмм в образовательной практике имеет следующие положительные стороны:

1. Учащиеся лучше усваивают материал и достаточно точно воспроизводят его по памяти.

2. Значительно экономится время на уроке, что создаёт условия для творческой работы по дополнительному материалу.

3. Идеограммы можно объединять в крупные блоки, что позволяет изучать материал укрупнёнными дидактическими единицами, а это развивает гибкость ума, сообразительность, способность к переключению внимания.

Применение идеографического письма в учебно-воспитательном процессе по биологии в школе связано с работами А.И. Никишова, А.В. Теремова. А.В. Теремов под рисуночно-идеографическим письмом представляет особую знаково-символическую систему, состоящую из отдельных изобразительных элементов – пиктограмм и идеограмм. При их создании автор руководствовался общими законами систематизации любых графических изображений: выделением в них существенного, упрощением формы и повторением отдельных элементов. Выделение суще-

ственного достигается путём преувеличения отличительных признаков изображаемых предметов и явлений. Упрощение формы обеспечивается использованием изображений геометрических фигур: окружности, овала, прямоугольника, квадрата, треугольника и т. п. Повторение достигается путём многократного использования одинаковых графических элементов. Графические символы должны отражать только основное содержание учебного материала, ведущие идеи и центральные понятия [131, с. 46].

В разработке рисуночного письма автор руководствуется следующими принципами.

1. Компактность. Пиктограммы и идеограммы должны содержать те изобразительные элементы, которые кодируют только существенную часть. Изображения нельзя загромождать второстепенными деталями.

2. Ассоциативность. Используются привычные стереотипы и ассоциации, заимствованные из повседневной жизни или других синтетических языков. Используется цветовая символика, принятая в школьном учебнике и на школьных таблицах.

3. Содержательность. Кодировается только значимая часть информации, необходимая для формирования и развития ведущих понятий по той или иной теме.

4. Доступность. Пиктограммы и идеограммы должны быть предельно простыми. Процесс их изображения не должен представлять сложности для всех без исключения учащихся, даже не умеющих рисовать.

5. Универсальность. Ряд изображений кодируют одинаковую информацию в разных темах, что ускоряет «прочтение» рисуночно-идеографического письма и позволяет осуществлять опережающее изучение учебного материала со значительной частью учащихся.

6. Трансформность. Графические элементы в большинстве случаев легко изменяются. Внесение незначительных

графических модификаций в изображения трансформирует ту или иную пиктограмму и идеограмму.

7. Автономность. Пиктограммы и идеограммы, которые передают самостоятельные сообщения, отделяются друг от друга пространственно, что облегчает восприятие информации. В случае сложной графической структуры она разбивается на отдельные элементы. Каждый элемент является автономной частью, содержащей законченную по смыслу информацию.

8. Группируемость. Рисуночно-идеографическое изображение должно легко группироваться по общим признакам и логическим основам. Такими группировками могут быть структурно-логические блоки.

9. Структурность. Каждая автономная часть всего комплекса должна иметь чёткую структуру, которая задаётся логически связанными частями – структурно-логическими блоками. Структура учебной темы, выраженной в виде отдельных пиктограмм и идеограмм и всего графического портрета, является смысловой опорой и ориентиром для мыслительной деятельности учащихся по её изучению.

10. Последовательность. Информация должна пространственно разделяться для последовательного её восприятия. Нельзя предлагать для первичного восприятия готовые изображения. Они должны появляться перед учащимися в момент объяснения учителем нового материала синхронно с его речью. При организации закрепления и повторения учебного материала учащиеся должны последовательно расшифровывать пиктограммы и идеограммы в устный рассказ. Важнейшее условие, определяющее успешность восприятия пиктограмм и идеограмм рисуночно-идеографического письма, – одновременная активизация слуховых и зрительных процессов. Так как с помощью рисунков показывают, а с помощью слов рассказывают, то источник зрительной информации отражается в мозгу одно-

временно, а слуховое восприятие распределено последовательно во времени и осознаётся как неодновременное. Этот механизм выдвигает главное требование к использованию пиктограмм и идеограмм в учебном процессе – их одновременное синхронное введение с объяснением учителя.

А.В. Теремов называет идеограммы сигналами:

1. Идеограммы, изображающиеся мелом на доске в процессе сообщения учащимся новых сведений, называются динамическими сигналами. При составлении рисунка учитель даёт пояснения по каждому элементу сигнала. Составленное из таких сигналов описание изучаемой группы животных является своеобразной учебной графической моделью, созданной на глазах учащихся. Этот способ составления и использования идеограмм следует считать основным.

2. Сгруппированные идеограммы, необходимые для объяснения нового материала, называются статистическими сигналами. Они заранее, до урока, подготовлены на планшете. Для лучшего восприятия такие идеограммы изображаются белыми на цветном фоне. Цвет фона зависит от смысловой нагрузки.

А. В. Теремов указывает на то, что изображение узловых понятий темы посредством идеограмм представляет собой знаково-символическое моделирование учебного материала.

В концепции развивающего обучения Д.Б. Эльконина – В.В. Давыдова моделирование включено в учебную деятельность как одно из действий, которое должно быть сформировано уже к концу начальной школы. Анализ философской литературы показал, что в моделировании выделяется несколько этапов: выбор (построение) модели, работа с моделью и переход к реальности.

Аналогичные этапы (компоненты) входят в состав учебного моделирования:

– предварительный анализ текста задачи;

- перевод текста на знаково-символический язык, который может осуществляться вещественными или графическими средствами;
- построение модели;
- работа с моделью;
- соотнесение результатов, полученных на модели, с реальностью (с текстами).

Каждый компонент деятельности моделирования имеет свое содержание со своим составом операций и своими средствами, которые согласно психологическим исследованиям должны стать самостоятельным предметом усвоения.

В общей деятельности моделирования действие анализа является подготовительным этапом для осуществления действия перевода и построения модели. Перевод текста на знаково-символический язык делает обозримыми связи и отношения, скрытые в тексте, и способствует тем самым поиску и нахождению решения. Эффективность перевода текста определяется видом используемых знаково-символических средств. Поскольку перевод текста на знаково-символический язык нужен не сам по себе, а для получения новой информации, то в процессе перевода должны учитываться требования, предъявляемые к выбору и характеристикам знаково-символических средств.

При решении многих задач перевод текста на язык графики является только началом анализа, а для решения требуется дальнейшая работа со схемами. Именно здесь возникает необходимость формирования у учащихся умения работать с моделями, преобразовывать их. При этом необходимо иметь в виду, что уровень графической подготовки при построении модели и работе с ней (согласно психологическим исследованиям) определяется главным образом не степенью владения учеником техникой выполнения графического изображения, а тем, насколько он готов к мыс-

ленным преобразованиям образно-знаковых моделей, насколько подвижно его образное мышление.

Работу с моделью можно вести в двух направлениях:

– достраивание схемы, исходя из логического выведения, расшифровки данных задачи;

– видоизменение схемы, ее переконструирование.

Моделирование осуществляется для того, чтобы получить новые данные о реальности или ее описании, поэтому необходимым моментом деятельности моделирования является соотнесение результатов с текстом. Из практики известно, что учащиеся после решения задачи так или иначе проверяют свои ответы для доказательства того, что они удовлетворяют условиям и требованиям задачи. Принципиально важным при проверке ответов решения задачи для деятельности моделирования является не столько выявление правильности (точности), сколько соотнесение данных, полученных на модели, с ее описанием в тексте.

К группе познавательных учебных действий также относятся действия постановки и решения проблемы, включающие формулирование проблемы; самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера.

Проблемный подход отражает идею развития учащихся в процессе обучения биологии. Наиболее значительные достижения в изучении данного вопроса описаны в работах А.В. Брушлинского, Т.В. Кудрявцевой, И.Я. Лернера, А.М. Матюшкина, М.И. Махмутова и др.

Теория проблемного обучения возникла и развивалась в недрах более общего направления – активизации познавательной деятельности. Суть различий понятий «активизация обучения» и «проблемное обучение» объясняет на основе выводов психологии М.И. Махмутов [118]. Мышление всегда активно, поэтому любой процесс учения тоже активен. Эта обычная активность достигается обучени-

ем учащихся готовым приемам умственной деятельности. Проблемное обучение не сводится к тренировке учащихся в умственных действиях. Цель проблемного обучения состоит в том, чтобы обучить не отдельным мыслительным операциям в случайном, стихийно складывающемся порядке, а системе умственных действий для решения нестереотипных задач. Ученик, анализируя, сравнивая, синтезируя, обобщая, конкретизируя фактический материал, получает из него новую информацию. Это новое применение прежних знаний, и этому не могут научить ни книга, ни учитель. Это ищется и находится учеником, поставленным в соответствующую ситуацию. Постепенно изменяется качество самой умственной деятельности, вырабатывается особый тип мышления, который обычно называют научным, критическим, диалектическим.

Роль проблемного обучения в развитии мышления учащихся неоспорима. Мышление обычно начинается с проблемы или вопроса, с удивления или недоумения, с противоречия. Проблемная ситуация вовлекает личность в мыслительный процесс; проблемная задача направляет мышление в определенное русло, т. е. все перечисленные признаки могут считаться положительным мотивом учения.

Однако за всеми достоинствами проблемного обучения встают вопросы: «Все ли уроки можно строить на основе проблемного подхода? Если да, то как быть с временными рамками урока, с недостаточно высоким исходным уровнем учебных возможностей школьника, с недостаточно развитым теоретическим мышлением и рядом других факторов?».

Часть ответов на эти вопросы заложена в теории оптимизации учебно-воспитательного процесса, разработанной Ю.К. Бабанским. Под оптимизацией учебно-воспитательного процесса автор понимает «обоснование, выбор и реализацию системы мер, позволяющих педагогу получить наилучшие в данных конкретных услови-

ях учебно-воспитательные результаты при минимально необходимых затратах времени и усилий учителей и учащихся» [135, с. 7]. Приведенное определение вовсе не означает, что оптимизация – это особый метод или прием обучения. Это подход учителя к построению процесса обучения, выбору наилучшего, оптимального для конкретных условий варианта урока. В роли оптимальных условий могут выступать «содержание, формы, методы, приемы, средства обучения и др.». Автор предусматривает использование сочетания общеклассных, групповых и индивидуальных форм обучения, осознанность выбора методов и приемов, их сочетания с формами учебной деятельности.

Данные положения теории оптимизации учебно-воспитательного процесса нашли применение в нашей экспериментальной работе, поскольку именно они позволяют выбрать оптимальные условия обучения приемам мыслительной деятельности на уроках биологии.

3. СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРИЕМОВ ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ В ТЕОРИИ И ПРАКТИКЕ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

3.1. Развитие проблемы формирования приемов логического мышления в истории методики обучения биологии

Н.М. Верзилин писал, что «знание истории предупреждает повторение ошибок, открытие уже известных истин, позволяет использовать ценные достижения прошлого при решении уже насущных для нашего времени методических проблем», поэтому проблему формирования приемов логического мышления рассмотрим в развитии, выделим различные подходы, которые исторически сложились при решении данной проблемы, отметим ученых, внесших определенный вклад в ее изучение.

Вопрос о приемах мышления – исторический и берет начало с того времени, когда зародилось естествознание как учебный предмет, а это, по единому мнению всех видных ученых-методистов, – конец XVIII в. [123; 168; 24; 31; 169; 33; 214]. В то время, по словам Б.Е. Райкова, «обучение носило отчетливо выраженный словесно-книжный характер» [169, с. 290], когда учитель излагал материал на словах, читал на уроках учебник, разъяснял и комментировал непонятные учащимся места из него, а те слушали и запоминали. Так, обычно проводились занятия. Но такое обучение не удовлетворяло многих ученых.

Выражение прогрессивных идей нашло отражение в работах педагога, профессора Московского университета Х.А. Чеботарёва. Он отдаёт преимущества связному рассказу учителя, осуждает широко распространенную вопросно-ответную схоластическую форму расположения материала в учебных книгах. Такое, по его мнению, «способствует только одной памяти, в котором случае учащий мало имеет труда, а учащийся привыкает мало рассуждать» [139, с. 104]. Он не отрицает значение вопросов вообще, говорит «о великой их пользе» и ратует за то, чтобы ученик не брал готовые ответы из книг, а «сам их делал из соединенного повествования происшествий». Выступая против схоластического построения учебников в виде вопросов и готовых ответов, он защищает беседу как метод обучения и призывает проводить ее в сократической форме.

Х.А. Чеботарёв преподавал историю и географию в университетской гимназии, и как практик давал много ценных советов учителям, например, пользоваться на уроках наглядными пособиями. По истории рекомендует использовать синхронистические и хронологические таблицы, отдавая предпочтение последним, обучать географии с применением карты и глобуса, считая их средствами, без которых «географии почти совсем обучаться невозможно». Он дает указания, как пользоваться ученику ландкартой (карта местности), как в целях ориентировки использовать компас.

Педагогические высказывания Х.А. Чеботарёва, явившиеся развитием педагогических идей М.В. Ломоносова, были использованы В.Ф. Зуевым при составлении первого учебника по естествознанию «Начертание естественной истории, изданное для народных училищ». Это был, по словам Б.Е. Райкова, «первый русский оригинальный учебник естествознания» [168, с. 35]. Среди многих достоинств, учебник В.Ф. Зуева содержит ряд методических указаний для учителя. Он требует вести преподавание предмета наглядно, по воз-

возможности обустроить школьный кабинет оборудованием. Ему «совершенно ясны преимущества наглядности «предметной» перед наглядностью «графической» [168, с. 37]. К.Я. Ягодский в работе «Вопросы методики естествознания» помещает предисловие, в котором читаем: «При толковании параграфа или, лучше сказать, при рассуждении о какой-либо вещи учитель показывает оную в самой натуре или, по крайней мере, на картине, почему при каждом Народном училище в сем классе должно стараться иметь таковых вещей собрание, иных в натуре, иных в рисунках» [214, с. 79]. В.Ф. Зуев первый и позаботился о таких рисунках, издав атлас «Фигуры по естественной истории», на отдельных плотных листах бумаги изображалось от двух до пяти животных. В связи с этим ученый применительно к учебнику предлагает оригинальные методические приемы: распознавание и описание натуральных вещей, отыскивание на географических картах мест, откуда они происходят.

Таким образом, словесно-книжное обучение, господствовавшее вплоть до конца XVIII в., стало постепенно обогащаться более прогрессивными взглядами, несущими в себе рекомендации использования предметности и наглядности в преподавании, что является важным и для наших дней.

Применение наглядности в обучении было основным требованием педагогической мысли в течение всего XIX в. Его сущность была выражена еще Я.А. Коменским в «Великой дидактике»: «Пусть будет для учащихся золотым правилом: все, что только можно предоставлять для восприятия чувствами, а именно: видимое для восприятия зрением, слышимое – слухом, запахи – обонянием, что можно вкушать – вкусом, доступное осязанию – путем осязания» [88, с. 384].

Многие педагоги и методисты (А.Н. Бекетов, В.П. Вахтеров, А.Я. Герд, Н.А. Корф, А. Любен, Л.Н. Толстой и другие) отстаивали необходимость наглядности в процессе обучения.

Так, Н.А. Корф утверждал, что наглядность «повышает интерес учащихся к изучаемому, делает изучаемое более доступным, оставляет более глубокий след в памяти, помогает более точному восприятию того, что изучается» [140, с. 318].

Л.Н. Толстой предпочитал использованию таблиц, рисунков и других наглядных пособий непосредственное ознакомление учащихся с предметами и явлениями в их естественной обстановке, где им было проще и доступнее убеждаться в правоте слов учителя. Он творчески подходил к определению методических путей и средств преподавания. Среди разнообразных методов обучения он отводил особое место сочетанию наглядности с живым образным словом учителя, будь то рассказ или беседа.

К.Я. Ягодовский отмечает, что в методических указаниях А. Любен пытается, начиная с наблюдения отдельных природных объектов, довести учащихся до выделения в них общих свойств. А. Любен не просто показывает и объясняет, а руководит познавательным процессом. Сначала он заставляет своих учеников самостоятельно сравнивать растения или животных, затем выделять признаки сходства и различия, и в итоге, по мере накопления материала, делать обобщение и самостоятельно образовывать понятие. Такое стремление А. Любена добиваться знаний от своих учеников путем самостоятельности наблюдения, исследования, описания и расположения имело положительный момент, но не соответствовало, а противоречило пропагандируемому им индуктивному методу. Он утверждает, что познание природы должно происходить не от общего к частному, а от явлений, от единичного, особи. По мнению А. Любена, дедуктивный путь познания догматический, и лишь индуктивно, «только с одного целого – с особи можно начинать обучение» [214, с. 82].

Любеновская методика нашла поддержку и в России. Ее развитием занимались А.Н. Бекетов, Д.С. Михайлов,

К.К. Сент-Илер, И.И. Мечников и др. Так, Д.С. Михайлов в 1862 г. и К.К. Сент-Илер в 1869 г. пишут учебники зоологии, положив, таким образом, начало любеновскому направлению в естествознании. Особое внимание в этих учебниках отводится развитию у учащихся таких приемов мышления, как описание и сравнение.

Так, К.К. Сент-Илер в учебнике зоологии [180] дает «практический план», который основывается на самостоятельном описании учениками отдельных животных, затем эти животные сравниваются, выделяются сходства и различия. Причем сравнение имеет определенную схему: сначала надо начать со сравнения с немногими признаками, доводя до больших. Такая схема позволяет учащимся не запутаться в перечислении признаков, учитывать только нужные, и как итог, научиться правильно и логично рассуждать.

А.Н. Бекетов видел образовательное значение естествознания главным образом в том, что оно развивает логическое мышление, приучает мыслить индуктивно. Он возвел индукцию в ранг единственной формы человеческого мышления, отвергая вообще существование дедукции. По его мнению, мышление начинается с наблюдения, «оно есть первый шаг к индукции» [123, с. 13], и этому шагу обязательно нужно учиться под руководством учителя, уметь выделять, наблюдать и обсуждать существенные признаки, а затем обобщать их и определять принадлежность исследуемого объекта. Выделение в процессе познания этапов от наблюдения к обобщению должен был разделить, по его мнению, на две части курс естественной истории. Сначала учащиеся приобретают факты, упражняются в наблюдении, сравнении, а затем «упражняют свой ум по индуктивному способу». Положения и методы, способствующие совершенствованию мышления обучаемых, являются значимыми. Говоря об «индуктивном методе» как единственном в деле развития мышления учащихся, А.Н. Бекетов ис-

кусственно отрывает один способ мышления от другого, не видя взаимной обусловленности между ними.

Направление естествознанию, данное А. Любеном, встретило и ряд возражений со стороны некоторых педагогов, в частности К.Д. Ушинского и А.Я. Герда.

К.Д. Ушинский пытается в процессе обучения соединить две стороны – гносеологическую и психологическую, которые, в свою очередь, определяют пути приобретения и усвоения знаний в школе. Он указывает «два главных метода преподавания и изучения: синтетический и аналитический» [200, с. 42]. Гносеологическую основу этих методов К.Д. Ушинский видел соответственно в индукции и дедукции, которые он рассматривал во взаимосвязи и взаимообусловленности. Если в процессе индукции осуществляется синтетическое обобщение накопленных фактов, то дедукция преследует обратную цель – аналитическое разложение общих понятий на главные элементы, на основе которых сделано обобщение. Признавая наличие и использование двух методов в процессе обучения, К.Д. Ушинский оставляет первенство за индуктивным способом. Он рассуждает и пытается представить ученика, стоящего у основания пирамиды, символизирующего науку вообще, как общее понятие, и ученого, который находится на верху пирамиды. Для ученого есть возможность довести мысль с конца до начала, а учащийся должен начинать с основания, с первичных суждений, с изучения тех фактов, на которых строится пирамида.

Идеи К.Д. Ушинского о развитии ребенка в процессе его самостоятельной, свободной деятельности, преобразование процесса обучения в соответствии с природными особенностями ребенка, намеченные основные пути овладения знаниями получили дальнейшее развитие в трудах его последователей – дидактов, психологов и методистов.

За единство применения того и другого (индуктивного и дедуктивного) метода ратует А.Я. Герд. В работах он не-

однократно выступает против описательного естествознания, очень резко критикует содержание любеновского обучения, приводит в противовес свою разработанную систему, где делается попытка осуществить преподавание естествознания на эволюционной основе, опираясь на учение Ч. Дарвина.

Хорошо ориентируясь в современном школьном естествознании, А.Я. Герд предлагает изменить его коренным образом: «вместо описаний животных, растений и минералов, вместо отыскания, перечисления и запоминания признаков видов, родов, семейств и т. д., вместо распределения рассматриваемых объектов по различным рубрикам искусственной системы» А.Я. Герд предлагает устанавливать связи и отношения как «между отдельными явлениями, так и между группами явлений вплоть до связей между мирами животных, растений и неживой природы». Также он рекомендует через наблюдение отдельных растений и животных, процессов и явлений, протекающих в природе, устанавливать «замечательную приспособленность организмов к условиям окружающей среды, через обобщение и синтезирование всего усвоенного учащимися материала, подводить последних к познанию законов как в мире неорганическом, так и в мире органическом» [42, с. 102 – 103]. По мнению А.Я. Герда, любеновский метод ограничивает процесс познания природы описанием и сравнением внешних признаков, без установления причинных зависимостей явлений.

Подвергает серьезной критике А.И. Герд и взгляды Э.А. Россмеслера, немецкого натуралиста-популяризатора, который под влиянием идей А. Гумбольдта предлагал изучать систематическое естествознание без подразделения на отдельные предметы, дающие общее представление о гармонии природы. По мнению методиста, Россмеслер «обошел сам процесс приобретения знаний», ведь невозможно заменить на заученные фразы весь процесс постепенного восприятия представлений. В нескольких фра-

зах он выражает сущность предлагаемой им методики: «Все реальные знания приобретены человечеством путем наблюдений, сравнений и опытов, при помощи постепенно расширяющихся выводов и обобщений. Только таким путем, а никак не чтением статей могут быть с пользой переданы эти знания и детям. Ученики должны под руководством учителя наблюдать, сравнивать наблюдаемые факты и явления, делать выводы и обобщения и, где можно, проверять их простыми, доступными опытами» [41, с. 11]. Вышесказанное подтверждает то, что А.Я. Герд во многом шагнул дальше современников, рекомендуя не только самостоятельные наблюдения, сравнения, описания, обсуждения, но и самостоятельное построение выводов и обобщений, а также пытался проводить почти все уроки с постановкой перед детьми вопроса (который мы впоследствии будем называть проблемным), который заставит всмотреться, обдумать, осмыслить и выяснить причину наблюдаемых явлений, установить связь, попытаться сделать вывод из изучаемого материала.

Вышеизложенное позволяет сделать вывод о том, что А.Я. Герд понимал важность проблемы развития мышления и отстаивал необходимость формирования у учащихся приемов логического мышления.

В то время правительство России в лице главного управления военно-учебных заведений ввело в военные гимназии вместо лекционного метода преподавания катехизический и считало его «лучшим способом к возбуждению и поддержанию внимания в учениках низших классов» [140, с. 141]. Существо этого метода заключалось «не в форме преподавания, состоящего в вопросах и ответах, а в возбуждаемом и направляемом этими вопросами самостоятельном наблюдении и мышлении учеников». Преподавателю не рекомендовалось давать ученикам готовые выводы, они должны были вырабатывать их «самодеятельно». Катехизический

метод, который применяли в работе преподаватели военных гимназий (Н.Ф. Бунаков, А.Я. Герд, П.Ф. Лесгафт, Д.Д. Семенов, А.Я. Герд, К.К. Сент-Илер и др.), сочетался с другими традиционными методами и методическими приемами: чтением, письмом, рассказом учителя, использованием наглядных пособий, лекций и т. д.

Таким образом, уже в XIX в. ученые понимали важность исследуемой проблемы.

На смену любеновскому методу проникают в Россию в конце XIX в. идеи Ф. Юнге, положившие начало биологическому направлению в школьном естествознании. Проводником этого направления был В.В. Половцов, многие идеи которого оказали положительное влияние на развитие методики биологии. В частности, он предлагал живые организмы изучать в связи с их отправлениями, образ жизни – со средой обитания, изучать в школе те организмы, которые дают богатый биологический материал. По его мнению, нужно основываться лишь на восприятии изучаемых явлений и предметов, которые предлагалось наблюдать учащимся. Но они были единичными, ограниченными, не связанными с жизнью, с деятельностью человека, поэтому не способствовали развитию мировоззрения с широкими научными обобщениями. В.В. Половцов утверждал, что первоначально нужно уделять внимание изучению отдельных факторов, предлагал «как бы нанизывать их на нити, как четки», то есть без всяких обобщений.

Методические установки, данные В.В. Половцовым, «породили, по словам Н.М. Верзилина, исследовательский метод» [33, с. 24], который в начале XX в. вызывал у методистов острые дискуссии. Группа ученых, куда входили Б.Е. Райков, К.П. Ягодовский, В.Ф. Натали, И.О. Ульянинский и другие, признавали за исследовательским методом право называться основным естественноисторическим. Его суть состоит в «стремлении привести детей к самостоятельному

нахождению доступных для них выводов и обобщений, наподобие того, как это делается в науке, но только разумеется в гораздо облегченной и упрощенной форме» [168, с. 145]. Б.Е. Райков определяет его как «метод умозаключения от конкретных фактов, самостоятельно наблюдаемых и изучаемых школьниками» [169, с. 328]. Возрождая идею исследовательского метода к жизни, говоря о том, что это метод, «воспитывающий наблюдательную способность, индуктивное мышление», что он «научает детей делать правильные логические выводы из фактов, учит работать «по мысли» [Там же, с. 328; 335], ученый в то же время на первый план выдвигает метод, а не содержание, и отрицает такое содержание, которое не соответствовало единственно «универсальному исследовательскому методу».

Б.В. Всесвятский и его сторонники критиковали Б.Е. Райкова за излишний академизм в трактовке исследовательского метода, за недооценку применения полученных ими знаний в жизни и ставили вопрос о практическом трудовом приложении исследовательского метода. Но и эти авторы, ведя полемику с Райковым, впали в другую крайность. По словам П.И. Боровицкого, они «вместо системы знаний и логики науки положили в основу производственный принцип и комплексирование материала отдельных наук. Это было вызвано неправильным пониманием соотношения теории и практики в школе и неправильным решением проблемы политехнизации в области естествознания. Они слепо следовали за практикой, что и привело их к узкому практицизму в курсе естествознания – изучаются технологические процессы, но сама сущность этих процессов остается научно неосмысленной» [24, с. 18].

Большая популярность исследовательского метода, или метода исканий, была связана с определением метода как способа применения того или иного стимула активной познавательной деятельности учащихся. Стимулирование

в учебной работе выступало в роли побудителя детской инициативы и самостоятельности в овладении знаниями, приживало им навыки самостоятельной работы, т. е. учило детей учиться.

Многообразие методов, характерное для тех лет (кроме исследовательского метода, выделялись и такие как экскурсионный, лабораторный, эвристический, метод проектов, метод разовых заданий, метод готовых знаний, вопросно-ответный и т. п.), было отражением творчества, активности ученых и учителей-практиков, их неустанных поисков, и говорило об интенсивной работе педагогической мысли. Выдвинутый правительственным постановлением (25. 08. 1932) принцип разнообразия методов обеспечивал подвижность и гибкость методов, их творческое разнообразие и на этой основе правильное взаимодействие изложения материала учителем (рассказ, беседа, объяснение) с самостоятельными работами учащихся (письменные и устные упражнения, изучение учебника и книг, занятия в кабинете, в лаборатории, в учебной мастерской) [142, с. 275], а также подчеркивалось, что умственное развитие учащихся зависит не только от содержания учебного материала, но и от методов обучения.

Так, на основе Постановления ЦК ВКП(б) от 4. 12. 1946 «О преподавании логики и психологии в средней школе» в 1947 – 1951 гг. в старших классах средней школы повсеместно преподавались логика (в 9 классах – 2 часа в неделю) и психология (в 10 классах – 2 часа в неделю). Однако опыт показал, что невозможно обеспечить эти курсы высококвалифицированными преподавателями и что курсы увеличивают и без того большую перегрузку учащихся старших классов. Поэтому в 1955 г. было отменено преподавание курса логики, а в 1958 – психологии.

Попытка внедрить знания логики и психологической науки в школьную практику хоть и не нашла развития, но

многие методисты, в том числе и биологи, в работах пытались обозначить эту проблему. Н.М. Верзилин пишет «Основы методики преподавания ботаники», где находят место вопросы развития мышления учащихся: «знания учащихся будут сознательными и прочно усвоенными только при их активном самостоятельном мышлении» [33, с. 88]. Все главы пособия, особенно те, которые посвящены частным вопросам и дают конкретные сведения по каждому уроку, он строит таким образом, чтобы они, отражая логику науки, развивали мышление. Н.М. Верзилин видит два основных пути развития мысли: индуктивный и дедуктивный и, вслед за Я.А. Коменским, не взаимоисключает их, а, наоборот, сочетает. «Действительно, – пишет ученый, в процессе преподавания ботаники естественно сначала подвести учащихся индуктивно от фактов к выводу о закономерности. Затем, пользуясь знанием закономерности, находить, определять новые факты, подтверждающие закономерность. Это чрезвычайно важное сочетание для проверки знаний, контроля, для приучения применять эти знания на практике» [Там же, с. 89]. Учитывая содержание ботанического материала, Н.М. Верзилин дает конкретные рекомендации учителям, когда лучше пользоваться тем или иным методом: «При рассмотрении простых фактов уместен индуктивный метод, но сложное явление, комплекс предметов или явлений на уроке или экскурсии – дедуктивным методом», «неизвестные явления следует изучать индуктивно, явления же или растения, уже известные, дедуктивно» [Там же, с. 90]. Автор данной методики, обращая внимание на логическое построение хода урока, кроме индукции и дедукции, характеризует еще и такие приемы мыслительной деятельности, как анализ, синтез, обобщение, сопоставление, постановка вопросов, решение ботанических задач.

Авторы В.Н. Фёдорова, В.Н. Беляева и др. выделяют две группы методических приемов. Среди них «группа ме-

тодических приемов, активизирующих мышление школьников» [201, с. 24]. К ним методисты относят «сравнение ранее изученных растений с вновь изучаемыми, сопоставление общих и различных признаков, выявление специфических особенностей изучаемых растений путем анализа и синтеза, индукции, дедукции, аналогии».

Умственному развитию учащихся посвящено исследование Е.М. Кудрявцевой, которому отведена глава в «Методике обучения ботанике». Интересный анализ ему дает Л.Н. Сухорукова, которая показывает, что «на примере формирования различных ботанических понятий есть возможности использования учениками основной системы приемов умственной деятельности: анализа объектов, анализа-синтеза в их единстве, сравнения, обобщения, установления причинно-следственных связей в наблюдаемых явлениях» [185, с. 36]. Наши мысли нашли подтверждение в работе Л.Н. Сухоруковой, которая обратила внимание на тот же факт.

Проблема развития мыслительной деятельности стала особенно актуальной на рубеже 1990 – 2000 гг. В этот период были разработаны разнообразные методические пособия для педагогов, в которых данная проблема нашла развитие.

В частности, в пособии «Методика обучения биологии: 6–7 кл.: Растения. Бактерии. Грибы. Лишайники» [81] упоминание о необходимости формирования учебных умений как «необходимого условия успешного решения задач развития логического мышления школьников» мы встречаем в первой части книги на с. 5 и 23. Характеризуя учебные умения, авторы отмечают, что они складываются из интеллектуальных, практических и общеучебных. Обучение учащихся интеллектуальным умениям, а их методисты выносят в число первых, связано с содержанием изучаемого раздела. Так, ими отмечается, что «особенности строения растительного организма позволяют осуществлять анализ, а при рассмотрении целостности биологических систем (клетка, ор-

ганизм, сообщество) – формировать умение обобщать, синтезировать. При изучении видов растений разных таксонов, органов, клеток, тканей, фотосинтеза и дыхания необходимо формировать у школьников умение проводить сравнение, классификацию».

Далее авторы дают, на наш взгляд, очень важную для процесса формирования приемов логического мышления у школьников рекомендацию о необходимости систематического, постоянного обращения к конкретным логическим приемам, знакомству с составом действий, из которых складывается прием, упражнению в их применении, овладению умением переносить прием на новые объекты. Данная мысль, заложенная авторами в пособии, полностью согласуется с нашими экспериментальными действиями и находит в них свою реализацию.

Во второй части пособия даются пожелания учителям применять такие приемы мышления, как анализ, графическая схема, аналогия, выводы, классификация, сравнение. Данный факт позволяет констатировать, что авторы уделяют серьезное внимание формированию у школьников приемов логического мышления на уроках ботаники. Пронаблюдаем, как рекомендуют ее проводить.

Начиная с первой темы «Общее знакомство с цветковыми растениями», делаются предложения учителям давать учащимся задания, выполнение которых предусматривает использование логических приемов: анализа, графической схемы, сравнения, выводов.

Знакомя учащихся с основными органами цветкового растения – корнем и побегом, учителя должны дать задание по строению побега [81, с. 60]. И хотя не называется конкретное умение, с помощью которого можно выполнить это задание, учащиеся должны использовать анализ. Здесь же предлагается изобразить в виде схемы строение цветкового растения. Учителям рекомендуется использовать прием сравне-

ния. Так, при изучении сухих и сочных плодов дается задание «сравнить два сочных плода, затем – два сухих, после этого – сухой и сочный» [81, с. 62]. На уроке «Состав растений» рекомендуется после изучения нового материала сделать вывод о том, что «все растения состоят из органических и неорганических веществ, и это свидетельствует о единстве и родстве всех цветковых растений» [Там же, с. 61].

Изучение растительного мира в 6 классе сопровождается проведением большого количества лабораторных работ, инструктивные указания к которым приведены на страницах пособия. Авторы советуют учителям использовать при их проведении таких приемов логического мышления, как анализ системы органов, органа отдельно, организма в целом, выделение характерных признаков, сравнение объектов, умение делать выводы, составлять графическую схему и др. Так, например, на уроке по изучению строения семени двудольного растения в ход лабораторной работы рекомендуется включить сравнение сухого и набухшего семени фасоли [Там же, с. 127], а также «сравнить строение проростка фасоли со строением зародыша» [Там же, с. 128]. Или при изучении состава семян рекомендуется «заполнить схему «Состав семян» [Там же, с. 131].

Следует отметить, что работа, связанная с приемами логического мышления, предлагается на всех этапах урока: в ходе проверки знаний, умений и навыков учащихся, в процессе изучения нового материала и его закрепления на уроках разных типов и видов. Так, на уроке изучения нового материала по теме «Внешнее строение корня» рекомендуются задания, включающие такой прием мыслительной деятельности, как анализ: проверить умение учащихся определять типы корневых систем на живых растениях или гербарных образцах [Там же, с. 75]. На обобщающем уроке по теме «Стебель» после демонстрации фильма «Строение стебля» рекомендуется «подвести учащихся к выводу о вза-

имосвязи строения и функций стебля, связи его с другими органами» [81, с. 109]. Вывод осуществляется в ходе беседы, в которой учащимся необходимо ответить на вопросы: Каково значение стебля в жизни растения? Как осуществляется взаимосвязь стебля, корня и листьев? Каков путь передвижения воды и органических веществ в растении? Подобные вопросы помогают учителю подвести учащихся к выводу, поскольку они рекомендуют делать его по определенной порции материала, и учащимся остается объединить мини-выводы в один общий. Такой прием обучения школьников умению делать выводы заслуживает одобрения. Однако учителю следует тщательно продумывать формулировку вопросов, последовательность их подачи учащимся, чтобы не нарушить логику науки. Формулировка вопросов может быть приемлема, но, на наш взгляд, следует изменить их последовательность, включая сначала репродуктивные вопросы, а затем – продуктивные.

Г.С. Калинова и А.Н. Мягкова уделяют внимание подходам, связанным с обучением учащихся умению осуществлять выводы. Методические рекомендации практически ко всем урокам содержат указания на то, каким образом это сделать: с помощью вопросов, адресованных школьникам [Там же, с. 109], после выполнения лабораторной работы [Там же, с. 117], на основе просмотра кинофрагмента и последующей беседы [Там же, с. 121], после демонстрации опыта [Там же, с. 95], после обобщения материала [Там же, с. 208]. Вывод может сформулировать и сам учитель [Там же, с. 68; 85]. Разнообразные методические ситуации, используемые для получения выводов, значительно повышают возможности учащихся в осмыслении материала, что позволяет им добиваться более прочных научных знаний.

Однако анализируемое пособие для учителей, на наш взгляд, имеет существенный недостаток. Авторы, говоря о приемах мышления, предлагая задания, включающие их

использование, не дают четкого указания действий, по которым нужно осуществлять тот или иной прием. И только в двух случаях делается попытка рекомендовать учителю пути обучения приемам логического мышления на примере сравнения (с. 62) и классификации (с. 158). Тщательное знакомство с этими фактами показало, что авторы ограничиваются рекомендацией учителю использовать только формулировки определений приемов. Причем даются они в сжатой форме, и выделить из них действия, входящие в состав каждого приема, невозможно.

В целом авторы придают большое значение развитию мыслительной деятельности учащихся в процессе обучения ботанике, находят решение этой проблемы возможным. Однако самое существенное – методика обучения приемам логического мышления не нашла в них должного отражения.

Определенную методическую помощь учителю в формировании приемов мышления оказывает пособие В.И. Кузнецовой «Уроки биологии. 6–7 классы» [99]. В нем данная проблема находит отражение уже в задачах урока, в которые включено обучение таким приемам, как анализ (с. 34; 85; 141; 150 и др.), объяснение результатов опыта (с. 55; 59; 107 и др.), сравнение (с. 89; 97; 99; 112; 169 и др.), обобщение (с. 95; 112; 114; 123; 156; 174 и др.).

Руководствуясь целью и задачами исследования, мы провели анализ соответствия приемов логического мышления методам обучения. И хотя одни и те же логические приемы могут активно функционировать в составе любого метода, мы полагаем, что их формирование чаще всего связано с определенными методами. Проведенный анализ указанного выше перечня подтверждает нашу мысль: задача формирования умения анализировать связана с рекомендацией использовать практические методы, умения сравнивать – с наглядными и практическими, а умения обобщать и делать выводы – со словесными. Это подтверждается и ре-

зультатами нашего экспериментального обучения. Выявление оптимальных условий формирования приемов логического мышления при обучении ботанике показывает, что одним из условий являются особенности рода методов, связанные с конкретными логическими приемами.

Прямых указаний на необходимость применять приемы мышления на уроках ботаники в анализируемом пособии достаточно много. Так, задания, включающие в себя умение анализировать, содержатся на 14 страницах пособия, умение сравнивать – на 22, делать выводы – на 19, а на 5 страницах – умение составлять графическую схему.

Большинство упомянутых приемов связано с изучением нового материала, но в двух случаях применять приемы мышления рекомендуется в виде домашнего задания: сравнить поперечный срез стебля и корня (с. 67), подготовить ответ, характеризующий какое-либо растительное сообщество (с. 118). С нашей точки зрения, такие задания нацелены на отработку приемов, сформированных на уроке, позволяют разнообразить фонд домашних заданий, сводящихся большей частью к прочтению параграфа и ответов на вопросы в конце него, поэтому их следует практиковать чаще.

В.И. Кузнецова использует нетрадиционные подходы закрепления изученного. Так, на уроке по изучению зон корня, проводится лабораторная работа, после которой рекомендуется заполнение следующей таблицы:

Зоны корня	Какой тканью представлена	Какую функцию выполняет

Учащиеся должны провести анализ, т. е. выделить зоны корня и расположить их в определенной последовательности, затем дать им характеристику. Аналогичную работу автор предлагает по приемам сравнения (с. 58) и выводам (с. 52).

Таким образом, в анализируемом пособии интересующая нас проблема не только нашла отражение, но и включает небольшой материал, показывающий пути ее решения, хотя и в единичных случаях.

Пособие для учителя А.М. Розенштейна [173] представляет собой сборник заданий для учащихся, в котором содержатся самостоятельные работы двух типов. Одни из них направлены на усвоение нового материала, другие проводятся с целью закрепления и проверки знаний. Их анализ показывает, что автор уделяет достаточное значение проблеме развития мыслительной деятельности учащихся при обучении биологии. Такое заключение связано с тем, что в предложенном сборнике предусмотрены задания, связанные с рассмотрением и сравнением натуральных объектов и их изображений на рисунках, составлением таблиц и схем, с обобщениями и выводами, с опорой на ранее изученный материал (с. 4).

В пособии 295 работ, содержащих 497 вопросов и заданий, среди которых на рассмотрение натуральных объектов или их изображений – 183 (37,2 %); на нахождение признаков сходства и различия – 43 (8,7 %); по заполнению таблицы – 49 (9,9 %); по составлению графической схемы – 7 (1,4 %); сделать вывод – 36 (7,3 %); по выполнению тестовых заданий – 21 (4,1 %); изобразить объекты в виде схематичного рисунка и подписать его части – 9 (1,8 %); по определению соответствующих признаков – 57 (11,6 %).

Анализ этих данных показывает, что больше всего в пособии содержится заданий на рассмотрение натуральных объектов или их изображений на рисунках (37,2 %), которые чаще всего сводятся к общему знакомству с изучаемыми объектами, хотя в данных случаях можно было бы предложить учащимся провести анализ с выделением характерных признаков, что в значительной степени облегчало бы понимание изучаемого материала. Вместе с тем среди заданий встречаются такие, которые требуют подробного опи-

сания природных объектов, и для выполнения этой работы учащимся предлагается план описания. Так, на с. 31 рекомендуется рассмотреть гербарный материал, описать листья растений и их расположение на стебле по плану:

1. Какие листья по способу прикрепления к стеблю (черешковые или сидячие)?
2. Имеют ли листья прилистники?
3. Простые листья или сложные? Если сложные, то как называются?
4. Какое жилкование листьев?
5. Какое листорасположение у данного растения?

На с. 41 после рассмотрения рисунка с изображением разнообразных листьев дается задание охарактеризовать их (способ прикрепления листа к стеблю, простые или сложные листья, если сложные, то как называются, жилкование). Таким образом делаются попытки руководить процессом формирования логического приема, в данном случае анализа. К сожалению, такие примеры единичны.

В эти же годы в помощь учителю выходит серия методических пособий, которые можно объединить одним названием «Активные формы и методы обучения биологии». Они написаны к большинству разделов школьного курса биологии. Остановимся на характеристике одного из них, разработанного А.Е. Богоявленской. Ее пособие посвящено разделу «Растения. Бактерии. Грибы. Лишайники» [18]. Автор поднимает проблему активизации познавательной деятельности учащихся через методы обучения. Во введении А.Е. Богоявленская обращает внимание учителей на активизирующие функции приемов логического мышления, входящих в состав методов (с. 5). С этой целью ею разработана система заданий, вопросов, задач, выполнение которых требует умения осуществлять приемы логического мышления. Например, в работах с применением практических методов предлагается ис-

пользовать такие приемы, как «расчленение органов растения, анализ строения органов и их частей, сравнение, установление причинно – следственных связей». В составе наглядных методов, по мнению автора, можно применять анализ и выявление причинно-следственных связей (с. 5).

Вопросы и задания, помещенные в пособия, были проанализированы с позиции использования активной мыслительной деятельности. Из 374 вопросов и заданий, помещенных в книгу, 231 (61,7 %) требует от учащихся активной мыслительной деятельности. Это достигается за счет разнообразия средств. Отсюда и разнообразие заданий. Так, задания, требующие обратиться к учебнику, составляют 3,5 %, поставить опыт – 22,0 %, пронаблюдать за объектом природы – 16,4 %, использовать дополнительную литературу – 7,0 %, заполнить таблицу, схему – 30 %, ответить на вопрос, используя рисунок – 42,0 %, использовать при ответе данные экскурсии – 3,5 %. Используя разнообразные средства, автор пособия предлагает учащимся осуществлять анализ, сравнение, выделять главное, делать выводы и др.

Особое место среди вопросов и заданий занимают биологические задачи (13,5 %), кроссворды и ребусы (13,0 %). Их решение требует от учащихся использования сочетания приемов логического мышления, и именно они являются наиболее трудными для выполнения.

В конце пособия имеется приложение, название которого говорит о том, что автор не только осознает важность развития мышления школьников при обучении предмету, но и предпринимает ряд мер для практического решения этой проблемы. Приложение названо «Вопросы и задания для проверки конкретных и обобщенных знаний, а также мыслительных умений учащихся» и включает 43 вопроса и задания. Среди них есть как репродуктивные, так и продуктивные. Последние дают возможность проверить мыслительные умения учащихся, из которых 30,0 % направлены

на выяснение умения анализировать, 23,0 % – делать выводы, 13,0 % – сравнивать, 4,6 % – умение устанавливать причинно-следственные связи и 2,3 % – доказывать.

Таким образом, анализ методических пособий показывает, что авторы отдают должное этой проблеме, делают попытки помочь учителю в ее практическом решении. Однако слабым, недостаточно разработанным ее аспектом остается определение технологии обучения мышлению школьников в процессе изучения конкретного предмета. Практически во всех анализируемых методических пособиях отсутствуют рекомендации по научению учащихся приемам мыслительной деятельности в ходе изучения биологии, что и явилось основной целью нашего исследования.

Вышеизложенный исторический материал по проблеме формирования приемов логического мышления позволяет нам опираться на него и избегать ошибок в экспериментальном обучении.

3.2. Анализ состояния проблемы формирования приемов логического мышления в практике работы учителей биологии

Изучив состояние исследуемой проблемы в психологической, дидактической и методической литературе, необходимо выяснить уровень ее развития в практике обучения биологии в средней школе, что было связано с посещением, последующим анализом уроков, беседой с учителями, их анкетированием, выяснением уровня сформированности приемов мышления учащихся и другими видами деятельности. Для этого необходимо было внести ясность в понимание того, что подразумевается нами под конкретными приемами: анализом, графической схемой, сравнением, выводами.

Используя данные С.М. Бондаренко, Е.П. Бруновт, Е.Т. Бровкиной, 1981; И.С. Дашкевича, М.Т. Милениной,

В.А. Пузанова, Л.Н. Сухоруковой, Н.Ф. Талызиной, Л.Ф. Тихомировой, А.В. Басова, мы выделили структуру каждого приема, используемого в экспериментальном обучении.

Под анализом понимаем мысленное разделение целого предмета на важные части в определенном порядке. Анализ включает в себя такие действия: мысленное или фактическое разделение предмета на части; расположение частей предмета в определенной последовательности; характеристика частей предмета.

Умение составлять графическую схему рассматриваем 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 выделить внутренние связи объекта и изобразить их в определенном соподчинении проще, чем дать им словесную характеристику. Поэтому правила составления графической схемы схожи с правилами анализа и заключаются в следующих действиях: 1) разделение предмета на части; 2) расположение выделенных частей предмета в определенной последовательности с учетом их взаимосвязей, 3) обозначение стрелками этих взаимосвязей между частями предмета.

Прием сравнения понимаем как нахождение общего и различного в предметах или явлениях природы. Сравнение включает: 1) определение цели сравнения, 2) анализ каждого объекта, участвующего в сравнении, т. е. выделение его существенных признаков, 3) определение признаков сходства и 4) признаков различия, 5) подведение под общее заключение о сходстве и различии объектов.

Еще один прием, используемый в экспериментальном обучении, позволяет учащимся кратко выражать мысль о самом главном в изучаемом материале, т. е. делать вывод. Структура данного приема такова: 1) нахождение главного общего в изучаемом явлении или предмете; 2) установление главной причины явлений; 3) выражение этой мысли в краткой общей форме.

Приведенные определения приемов и их структура явились основными, на которые мы опирались при проведении констатирующего эксперимента. Начальный этап – анализ статей, помещенных в ряде методических изданий. Журналы «Биология в школе», «Химия в школе», «Педагогика», «Народное образование» пользуются широкой популярностью среди учителей-биологов и является наиболее доступными для них.

По исследуемой проблеме, начиная с 1990 г., опубликовано несколько статей, в которых проблема формирования приемов логического мышления рассматривается чаще всего теоретически. Опыту работы в этом направлении посвящена только одна статья Т.Д. Марулиной [117], опубликованная в журнале «Биология в школе». С теоретических позиций проблема обсуждалась в статьях Г.В. Шавыриной [210], О.И. Крушельницкой и А.Н. Третьяковой [94] и других авторов. Так, Г.В. Шавырина говорит о важности и актуальности исследуемой проблемы, что в настоящее время она обострилась, не утратила своего значения. Особенно сейчас, когда «в условиях нестабильности и многоукладности экономики и производства нужны всесторонне развитые, предприимчивые люди, обладающие богатым запасом знаний и умений, имеющие достаточно высокий уровень развития мышления, интеллекта» [210, с. 41]. Именно они способны логично и гибко мыслить, последовательно и оперативно решать проблемы, творчески применять имеющиеся знания в практической деятельности. В этом отношении

наше впечатление от посещенных уроков, бесед с учителями, собственный педагогический опыт в школе и вузе совпадают с выводом автора.

О.И. Крушельницкая и А.Н. Третьякова [94] затрагивают вопрос о состоянии знаний и интеллектуального развития учащихся. Они вскрывают ряд причин, по которым развитию мышления учащихся уделяется недостаточно внимания среди учителей-практиков. Самая серьезная, на их взгляд, та, что время обучения ограничено рамками урока, а объем знаний, который учитель должен дать учащимся, достаточно велик. Далее, авторы пытаются разрешить дилемму – обучение или развитие и приходят к следующим выводам, с которыми нельзя не согласиться. Во-первых, развитие ни в коей мере не должно идти в ущерб обучению, во-вторых, существует много возможностей, которые позволяют совмещать одно с другим. Авторы предлагают пути решения, которые доступно применять в работе практически всем учителям: необходимо свести к минимуму, начиная со среднего звена школы, количество вопросов и заданий, требующих механического запоминания; вопросы желательно формулировать так, чтобы ученику для ответа пришлось бы сопоставлять содержание хотя бы двух соседних абзацев, а не цитировать одну-две фразы из учебника; новый материал, если позволяет содержание, излагать в виде проблемы и предоставлять учащимся возможность самостоятельного поиска решений. Так, например, объясняя материал о кровообращении человека в 9 классе, можно просто сообщить, что кровь поднимается по венам благодаря разности давлений, мышечным сокращениям и особому строению вен, а можно спросить учащихся, что заставляет кровь подниматься по венам, преодолевая силу тяжести, и, выслушав их предположения, прийти к истинному ответу. Используя данные приемы, можно построить задания к лю-

бым изучаемым темам, что будет способствовать развитию мыслительной деятельности школьников.

Т.Д. Марулина [117] в статье приводит конкретные способы обучения отдельным приемам мышления. Среди них особо подчеркивает значение проблемного изложения знаний, поисковой беседы, работы со школьным учебником и дополнительной литературой. Более подробно автор останавливается на работе со школьным учебником. Развивая мыслительную деятельность школьников, Т.Д. Марулина обучает учащихся составлять план параграфа, работает с биологическими понятиями, учит составлять логические и графические схемы, составлять и заполнять таблицы. К каждому логическому приему в статье приводятся примеры из школьной практики, и, что особенно ценно, раскрывается методика обучения. Так, составление логических схем автор осуществляет через знакомство с их принципами, постоянно упоминает слово «логические», тем самым стремится отразить в схемах взаимосвязь, взаимоподчиненность, внутреннюю закономерность изучаемого материала, а также обращает особое внимание на логику построения схем специальными вопросами типа «Почему тот или иной предмет не объединили в такую-то группу?» и т. д.

Изучив публикации по проблеме развития мышления при обучении биологии, естественно было проанализировать опыт работы учителей в этом направлении. Было проведено анкетирование 107 учителей биологии Красноярска и Рыбинского района Красноярского края.

Первый вопрос анкеты «Какие логические приемы (приемы мыслительной деятельности) Вы знаете?», заданный городским учителям (91 человек), предполагал выявление их осведомленности о разнообразии приемов логического мышления. Правильного и полного ответа не дал ни один учитель. Вместе с тем некоторые из них назвали такие приемы, как анализ, сравнение, обобщение и др. (табл. 1).

**Результаты анкетирования городских
и сельских учителей биологии**

Название логического приема	Количество учителей биологии, назвавших прием			
	городские учителя		сельские учителя	
	абс.	в %	абс.	в %
Анализ	37	40,6	4	25,0
Сравнение	30	32,9	4	25,0
Синтез	25	27,4	3	18,7
Обобщение	24	26,3	4	25,0
Выделение главного	5	5,5	2	12,5
Вывод	4	4,4	2	12,5
Сопоставление	4	4,4	-	-
Абстрагирование	2	2,2	-	-
Аналогия	1	1,1	-	-
Классификация	1	1,1	1	6,2

Со вторым заданием анкеты (Перечислите действия, составляющие известные Вам приемы), которое показывало знания учителями структуры приема, т. е. действий, лежащих в его основе, практически никто не справился, если не считать, что три человека (3,3 %) отметили действия, входящие в состав анализа, и один человек (1,1 %) – в состав сравнения.

Третий вопрос «Какое отношение имеют логические приемы к методам обучения биологии?» предполагал выявить понимание учителями взаимосвязи логических приемов с методами обучения биологии. Он вызвал полное непонимание, кроме одного учителя (1,1%), который правильно отметил, что логические приемы одинаковы для всех родов методов и входят в их состав.

«Осуществляете ли Вы целенаправленную и систематическую работу по обучению учащихся логическим приемам? Если да, то как Вы это делаете?». Это был последний

вопрос анкеты, с помощью которого можно выяснить технологию процесса обучения приемам мыслительной деятельности. Ряд учителей вопрос оставили без ответа. Остальные ответили однозначно «осуществляю» или «не осуществляю».

Результаты анкетирования городских учителей позволяют констатировать, что работа по развитию мыслительной деятельности учащихся на уроках биологии не нашла должного применения в ряде школ Красноярска.

Еще ниже результаты анкетирования учителей сельских школ. Все вопросы анкеты оставили без ответа 11 человек (68,7 %) из 16 участвовавших. Первый вопрос анкеты вызвал серьезные затруднения. Лишь небольшой процент учителей назвали отдельные приемы, а такие как сопоставление, абстрагирование и аналогия вообще ими не были упомянуты (табл. 1).

Так же, как и городские учителя, сельские биологи не смогли справиться со вторым, третьим и четвертым заданиями.

Размышляя о результатах анкетирования, можно предположить, что ряд учителей биологии недостаточно информированы о разнообразии приемов логического мышления, их структуре, не владеют технологией развития мыслительной деятельности учащихся. Это предположение подтверждается и результатами констатирующего этапа эксперимента. Было посещено 167 уроков биологии в 6 классах образовательных учреждений № 4, 6, 11, 23, 45, 68, 77, 137 Красноярска при изучении учащимися всех тем раздела «Растения».

Наблюдения, протоколы уроков и их анализ показали, что некоторая работа по формированию у учащихся 6 классов приемов мыслительной деятельности проводится. Чаще всего учащимся предлагаются задания, выполнение которых требует применения определенных приемов, хотя на отдельных уроках наблюдались попытки научить школьников

их выполнять. Статистика показывает следующее: из всего количества посещенных уроков анализ был задействован в 15 % случаев, сравнение – 13 %, выводы – 7,7 %, графическая схема – 5,9 %, определение понятий – 3,5 %, установление причинно-следственных связей 2,9 %, объяснение физиологического опыта – 2,9 %, доказательство – 2,3 %.

Цифры говорят сами за себя. Очень редко учителя в работе опираются на мыслительную деятельность учащихся, поэтому и результаты обучения оставляют желать лучшего. Так, при изучении материала о типах корневых систем учитель биологии В.А. МБОУ «Школа № 137» попыталась обучить школьников приему сравнения. Она правильно охарактеризовала каждый тип корневой системы, остановилась на их важнейших признаках, вместе с учащимися изобразила в виде графической схемы строение корневых систем, что позволило показать и выделить признаки их сходства и различия. Урок прошел насыщенно, учащиеся внимательно следили за учителем, добросовестно выполняли ту механическую работу, которая им предлагалась (запишите, зарисуйте, назовите их и т. п.), но сами не участвовали в активной мыслительной деятельности. Поэтому на следующем уроке вся деятельность учащихся была чисто репродуктивной. Не активизировалась мысль учащихся и на обобщающем уроке темы. Таким образом, усилия учителя показать процесс активной мыслительной деятельности остались безрезультатными.

Другой пример. Учитель биологии МБОУ «Школа № 68» М.В. обучала учащихся приему сравнения. Тема урока «Цветок и плод». После изучения строения цветка при закреплении материала учащимся было дано задание: «Сравните строение цветка картофеля и цветка гороха. Найдите общие признаки и различия, пользуясь моделями цветков». Казалось бы, формулировка задания достаточно четкая и ясная. От учащегося требовалось вначале найти черты сходства, а потом различия. Однако в ответах школьников про-

звучало только перечисление характерных признаков строения того и другого цветка. По данному факту можно судить, что задания такого рода им знакомы, но как правильно их выполнять, они не знают, и учительница, согласившись с их ответами, оставила школьников на этом уровне незнания выполнения приема сравнения. Остается невыясненным вопрос, почему для обучения данному приему учитель выбрала именно этот урок, материал которого содержит тринадцать понятий. На перегруженном содержанием уроке ставить задачу научения приемам мыслительной деятельности нецелесообразно. К тому же эта тема изучается в IV четверти, а необходимость использовать прием при обучении ботанике возникает уже в теме «Общее знакомство с цветковыми растениями», поэтому работу по обучению и активизации мыслительной деятельности учащихся на уроках биологии желательно начинать как можно раньше.

Активность мыслительной деятельности учащихся зависит от вопросов и заданий, которые учитель предлагает на уроке при проверке знаний и умений, а также при закреплении изученного материала. Были проанализированы вопросы и задания, предложенные учащимся на всех посещенных уроках с целью выяснения их характера. Всего школьникам было задано 1 219 вопросов и заданий, большинство из которых носило репродуктивный характер (975–79,9 %), хотя на некоторых уроках учащимся задавались вопросы, требующие осмысления изучаемого материала, его понимания, умения делать выводы на основе наблюдаемых фактов.

Так, учитель биологии МБОУ «Школа № 45» Г.Б., проводя лабораторную работу по теме «Внутреннее строение листа. Кожица листа», сумела логично выстроить ход беседы, в которой выяснялась основная сущность изучаемого материала через последовательно продуманную постановку вопросов: «Что вы наблюдаете под микроскопом? Обра-

тите внимание на цвет клеток. Какой он? Как располагаются друг к другу бесцветные клетки (плотно или рыхло, в один слой или несколько)? Какое имеет значение такое расположение кожицы? и т. п.» Характер вопросов был различным. Большинство из них требовало установления наблюдаемого факта, но учащимся нужно было от факторов строения перейти к установлению причинно-следственных связей при выяснении функций кожицы листа. Именно это заставило их активно мыслить. Учащиеся в ходе беседы были оживлены, охотно работали на уроке. К сожалению, такие уроки единичны.

Пример другого рода. Учитель биологии МБОУ «Школа № 137» В.А., начав обобщающий урок по теме «Клеточное строение растительного организма», сообщила учащимся, что на этом уроке они попытаются научиться говорить, правильно выражать свои мысли, думать. Хорошие задачи были поставлены перед детьми. Но думать они не учились, так как из 14 вопросов ни один не был продуктивным, все они были на воспроизведение знаний: «Что такое ткань? Что такое хромосомы? Дать им определение и т. п.»

Большинство анализируемых вопросов и заданий были типичными по своим формулировкам, и только на двух уроках (1,2 %) учащимся было предложено решать кроссворды (школа № 11), а на трех уроках (1,8 %) давались задания – «исключи лишнее» («Школа № 68»).

Интересно было проанализировать по посещенным урокам, как используются приемы логического мышления учителями, как они опираются на них, применяя разнообразные методы на этапе изучения нового материала.

Из всего количества посещенных уроков изучение нового материала проводилось словесными методами – 69 (41,3 %) случаев, практическими – 50 (29,9 %), наглядными – 48 (28,7 %). В них учителями были использованы следующие приемы (табл. 2).

Таблица 2

Использование приемов логического мышления учителями биологии в составе методов

Приемы	Словесные	Практические	Наглядные
Анализ	81	16	43,7
Сравнение	34,7	18	43,7
Вывод	23	4	31
Графическая схема	14,5	8	25
Доказательство	14,4	-	-
Выявление причинно-следственных связей	20,2	-	25
Объяснение опыта	-	-	8,3
Распознавание по морфологическим признакам	-	10	-
Характеристика функций	-	6	-

Анализируя эти данные, можно отметить, что учителя не придерживаются основных положений теории развития биологических понятий, следствием которой является то, что «в преподавании ботаники содержание уроков требует преимущественного применения практических и наглядных методов» [33, с. 99]. Эти цифровые показатели подтверждают установленный факт. На уроках ботаники преобладают словесные методы, хотя содержание раздела ориентирует учителя на использование, в большей степени, наглядных и практических методов. Причин этому явлению много. Среди них есть как субъективные, так и объективные. К объективным можно отнести то, что программа раздела не может быть полностью составлена в соответствии с сезонными изменениями растений («Развитие побега из почки» изучается в зимний период и др.); слабая материальная база школ; несоответствие учебника требованиям методики. Субъективные причины, с нашей точки зрения, связаны с неумением учителя правильно выбрать метод

или методический прием для обучения, нежеланием обеспечить урок натуральными средствами, организовать лабораторную и практическую работу, провести экскурсию в природу, неумение рационально выбрать форму учебной деятельности учащихся и т. д.

Например, учитель биологии школы № 23 А.К. урок по теме «Внешнее строение листа» провела словесными методами вместо практических или наглядных без использования натуральных средств обучения, хотя в кабинете имелись комнатные растения. В качестве средств обучения применялись лишь схематический рисунок на доске и графическая схема, в то время как материал урока требовал использования учебной таблицы, гербарных образцов и других натуральных наглядных пособий, имеющихся в фонде кабинета.

На основании проведенного выше анализа можно констатировать, что учителя ряда школ Красноярска уделяют недостаточное внимание проблеме формирования приемов мыслительной деятельности при обучении ботанике. Это подтверждают и результаты вступительных экзаменов по биологии (в форме вуза) в Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева. Анализ 90 устных ответов абитуриентов показывает, что наряду с правильными, глубокими ответами встречаются еще и такие, которые говорят о недостаточном развитии логического мышления. К сожалению, таких ответов большинство. К их числу могут быть отнесены такие, в которых учащиеся опускают существенные факты, не делают полных выводов, не умеют установить причинно-следственную связь и т. п. Иногда обращает на себя внимание расплывчатость формулировок, в частности выводов, обобщений, которые делаются учащимися. Наблюдаются случаи непоследовательности и нечеткости как в порядке изложения биологического материала, так и в его анализе. В ответах абитуриенты применяли анализ – в 24 случаях, (26 %). Большею частью это было

описание биологических объектов, и шло оно интуитивно. Лишь 3,3 % отвечающих смогли разложить объект ответа на действия, то есть сначала выделить его признаки, затем дать им характеристику. Фактически вместо сравнения давалась характеристика сравниваемых объектов без вычленения черт сходства и различия.

Графическая схема в ответах экзаменующихся не использовалась.

Подвели ответ под вывод всего 3,3 % абитуриентов.

Таким образом, анализ ответов абитуриентов говорит о недостаточном уровне мыслительной деятельности учащихся.

Результаты наших исследований совпадают с данными А.З. Ефимова А.В. Редько [64], Л.Н. Сухоруковой [185], Г.И. Харичевой [204] и других, в которых указывается на формальное усвоение будущими студентами приемов мыслительной деятельности.

Основная причина, по данным А.З. Ефимова и А.В. Редько, кроется в том, что у многих школьников, включая младший возраст, выработалась, а затем и закрепились привычка зазубривать текст учебника. Эти учащиеся не приучены анализировать материал урока, его содержание. Они стремятся только запомнить текст, не вникая в его смысл. Отсюда и формализм в их знаниях [64, с. 5].

Систематическая, целенаправленная работа учителя над развитием мышления учащихся является важным средством для поднятия уровня их мышления, она способствует повышению эффективности обучения и приобретению учащимися действительно прочных и осознанных знаний. И если такая работа не удалась учителю средней школы, то педагог высшей школы должен ее осуществлять, чтобы будущие учителя были подготовлены по этой проблеме.

Нами была проанализирована система подготовки будущих учителей биологии через методику обучения биологии

с позиции исследуемой проблемы в Красноярском государственном педагогическом университете им. В.П. Астафьева.

Курс методики обучения биологии имеет достаточные возможности для подготовки учителей в этом плане. Лекционный материал по темам «Теория развития и формирования биологических понятий», «Методы обучения биологии», «Методические приемы в составе методов» позволяет воспитывать у студентов культуру мышления.

В этих темах подчеркиваются актуальность проблемы, жизненная необходимость ее решения, раскрывается конкретный материал о разнообразии логических приемов в составе методов обучения биологии, их структуре, методических условиях формирования. Поэтому, получив теоретическую основу, студенты имеют возможность применять эти знания на лабораторно-практических занятиях, методика проведения которых организуется с неизменным выделением двух основных частей: теоретической и практической. Используемый на занятии теоретический материал помогает студентам выполнять задания практического характера, чем достигается формирование профессиональных компетенций будущих бакалавров педагогического образования, которые выделены для каждого занятия отдельно. В соответствии с ними в структуру занятия вводятся задания для самостоятельной аудиторной и внеаудиторной работы студентов, типология которых позволяет решать задачи формирования будущих специалистов.

Типология заданий по методике преподавания биологии

1. Задания по работе со школьной программой по биологии.

2. Задания на определение образовательно-воспитательных задач разделов школьной программы, ее тем, уроков, внеклассных мероприятий.

3. Задания по выделению системы понятий темы программы, темы урока.

4. Задания по проведению наблюдений и постановке биологических опытов.

5. Задания по работе с учебником.

6. Задания по работе с учебно-методической и хрестоматийной литературой для учителя.

7. Задания по изготовлению дидактического материала и самодельных наглядных пособий.

8. Задания по разработке планов, конспектов уроков.

9. Задания по разработке инструкций к наблюдению в природе, к постановке биологических опытов, к лабораторным работам.

10. Задания по формированию репродуктивных и продуктивных вопросов.

11. Задания по разработке проблемных уроков разных типов и видов.

12. Задания по разработке методических ситуаций по решению учебно-воспитательных проблем.

Анализ данной типологии показывает, что целый ряд заданий ориентирует студентов на формирование умений руководить мыслительной деятельностью учащихся при обучении биологии. Ею руководствуются преподаватели кафедры методики обучения биологии. Она находит определенное отражение и в кафедральных изданиях. Так, авторским коллективом кафедры разработано учебное пособие «Исследовательские работы учащихся по школьной биологии» [78], предназначенное студентам педагогических вузов, учителям биологии и учащимся средних школ. В пособии даются рекомендации по методике проведения лабораторных работ по всем разделам школьной биологии. В каждой работе (общее количество – 80) структурно выделены тема работы, урока, на котором она должна проводиться, оборудование, инструкции для учащихся, методические рекомендации учителю. Большой интерес, с нашей точки зрения, вызывают такие рубрики, как задачи, которые должен

решать учитель с помощью лабораторной работы, и познавательные задачи для учащихся, которые побуждают школьников к поисково-исследовательской деятельности, активизирующей мысль школьников.

В инструкции для учащихся содержится много вопросов и заданий (общее количество 327) на применение приемов мышления. Непосредственно осуществить сравнение требуется в 44 случаях, сделать вывод – 26, проанализировать – 6, составить графическую схему – 4. Так, на с. 78 находим следующее задание: «Сравните строение мха с водорослями и цветковыми растениями. Составьте сравнительную таблицу». После выполнения работы по передвижению воды и минеральных веществ по стеблю дается задание: «В тетради запишите вывод: по какой части стебля идет передвижение воды и минеральных веществ» (с. 62). Кроме этого, имеются задания, выполнение которых возможно с применением приемов мышления. Например, к лабораторной работе по определению возраста ветки (ствола) по спилу (с. 60) рекомендуется: «Рассмотреть распил древесного стебля. Найти в древесине годовые кольца, сосчитать их и определить возраст этого стебля. Одинакова ли толщина всех годовых колец? Если нет, то как это можете объяснить?» Как видно, выполнение их связано с применением таких логических приемов, как анализ и сравнение.

Ряд инструкций к лабораторным работам не только включает в себя рекомендации по использованию приемов мышления, но и раскрывает порядок их действий. Например, обучение школьников анализу можно найти на уроке по теме «Строение растительной клетки» и вести следующим образом: сначала обратить внимание на форму клетки, ее величину, взаимное расположение клеток относительно друг друга, затем рассмотреть внутреннее строение клетки – цитоплазму, прилегающую к внутренней стороне оболочки клетки, а в ней ядро, пластиды и вакуоли (с. 35). Та-

ким образом, по существу инструкция содержит в себе все действия, входящие в состав данного логического приема: а) разделение целого на части; б) расположение частей в определенном порядке с учетом их взаимосвязей; в) характеристика каждой части. В работе по изучению изменчивости организмов находим такое задание: «Сравните 5 – 7 плодов бобов, найдите признаки сходства в их строении. Найдите у плодов признаки различия. С этой целью определите форму и поверхность плодов, измерьте длину и ширину, определите окраску. Данные занесите в таблицу» (с. 206). Этот пример говорит о том, что обучение сравнению ведется по плану действий.

Таким образом, можно констатировать, что интересующая нас проблема находит должное отражение по профессиональной подготовке студентов в КГПУ им. В.П. Астафьева.

Завершая анализ современного состояния формирования приемов логического мышления учащихся в процессе обучения биологии в практике работы учителей, следует отметить, что решение названной проблемы в основной своей части связано с уровнем психологической, общепедагогической и методической подготовки учителя.

Исходя из вышеизложенного, можно заключить, что проблема развития мыслительной деятельности учащихся при обучении биологии берет свое начало с зарождения методики преподавания биологии. В ее решение существенный вклад внесли видные ученые-методисты (В.Ф. Зуев, А. Любен, А.Я. Герд, К.П. Ягодовский, Б.Е. Райков, Н.М. Верзилин и др.), которые рассматривали ее с разных сторон, понимая при этом важность и необходимость развития мышления школьников, и отмечали, что предмет биологии (естественная история) для решения этой проблемы обладает существенными возможностями.

Данная проблема нашла отражение в учебной и методической литературе по ботанике, что говорит о понимании

авторами ее важности. Особенно значимыми, с нашей точки зрения, являются работы А.Е. Богоявленской, В.В. Пасечника, которые разработали систему заданий и упражнений, требующих применения логического приема. Но и у них не показаны пути обучения учащихся мыслительной деятельности.

Несмотря на разработанность проблемы в психологии, педагогике и методике биологии, в практике работы учителей биологии научные достижения по данной проблеме не нашли широкого применения. На уроках ботаники чаще используются репродуктивные методы учебной деятельности, учащиеся зачастую получают знания в готовом виде, что не способствует развитию их мыслительной активности при решении учебных задач. Отсутствует целенаправленное, планомерное обучение приемам мыслительной деятельности (по результатам констатирующего этапа эксперимента).

4. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ ПРИЕМАМ ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ В СОСТАВЕ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ

4.1. Организация педагогического эксперимента

Обучение приемам логического мышления в составе методов обучения биологии в эксперименте осуществлялось на основе знаний о законах формальной логики. А.П. Бойко [21], А.Д. Гетманова [43, с. 111], Д.П. Горский Д.П. [53] выделяют следующие формально-логические законы: тождества, непротиворечия, исключенного третьего и достаточного основания. Эти законы являются необходимым условием правильного мышления. Они сводятся к тому, что: всякая мысль должна быть тождественна самой себе (закон тождества); два противоположных суждения не могут быть истинными в одно и то же время и в одном и том же отношении (закон непротиворечия); из двух противоречащих 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.

Знание законов формальной логики использовалось нами в обучении учащихся логическим приемам мышления. Так, закон тождества запрещает в процессе рассуждения подменять одно понятие другим, тождественным ему, запрещает употреблять термины в различных смыслах, тре-

бует четкости, ясности и однозначности понятий. В работе учителя это проявляется в необходимости четкого определения вводимых понятий, особенно если речь идет об основных, опорных. Данное положение подтверждает и исследование В.М. Пакуловой, отмечающей, что «усвоение материала учащимися связывается с его понятностью, которое достигается четкостью изложения, конкретностью выражений, переводом специальных научных терминов, краткостью определений» [147, с. 110].

Закон тождества требует однозначного употребления понятий, недопустимости логической ошибки – «подмены понятия». К сожалению, наблюдения за учебным процессом по биологии показывают, что случаи подмены одного понятия другим не редкость на уроках биологии. Так, 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 скалах, круто обрывающихся к морю» [15, с. 520], а в быту под птичьим базаром понимают место, где можно приобрести животное. И таких примеров можно привести много.

Закон достаточного основания выражает мысль о том, что всякое положение, которое можно считать достоверным, должно быть доказано, т. е. выделяются 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 привести научное определение побега («побег – это часть стебля с расположенными

ми на нем почками или листьями» [15, с. 483], и подкрепить его опытными наблюдениями.

А.Д. Гетманова и др. связывает законы формальной логики с отдельными логическими приемами. Так, по мнению автора, закон тождества используется в классификации, когда необходимо выделить постоянный признак для основания. Например, при изучении семейства двудольных и однодольных растений выявляются основные признаки, по которым растения относят к тому или иному семейству (семейство крестоцветные – наличие четырех чашелистиков и лепестков венчика, расположенных «крест на крест», или семейство розоцветные – пять лепестков и др.). Такой логический прием мышления, как сравнение тесно связан с двумя законами – тождества и непротиворечия, так как первый закон выражает отношение логической однозначности, а второй – логической несовместимости» [43, с. 110], т. е. в процессе сравнения устанавливаются сходства и различия рассматриваемых явлений.

Таким образом, законы логики требуют от учителя и ученика ясности, сжатости изложения мыслей, умения полностью охватить тему, последовательности в изложении, построения системы аргументации, что и было использовано в эксперименте.

Проведенный анализ научной литературы, посещение уроков, анкетирование учителей, выявление уровня сформированности приемов мыслительной деятельности учащихся дают основание заключить, что проблема соотношения методов обучения биологии и приемов логического мышления недостаточно разработана. Исходя из нее в исследовании были поставлены следующие задачи: определить оптимальные методические условия формирования приемов логического мышления в составе каждого из трех родов методов – словесном, наглядном и практическом и выявить зави-

симость между уровнем сформированности приемов мыслительной деятельности и качества знаний учащихся.

Исследование проводилось в 6 классах муниципальных образовательных учреждений № 6, 11, 45, 101, 137 Красноярска при изучении всего учебного материала, в котором приняли участие 306 школьников. Оно осуществлялось по следующему плану.

На первом этапе – посещение уроков с целью наблюдения учебного процесса, в ходе которого предполагалось выявить, какие приемы логического мышления используются в связи с изучаемым материалом, выяснить, каким образом организуется работа по формированию у учащихся приемов мыслительной деятельности, какие методы, средства обучения, формы организации учебной деятельности использует учитель в своей работе, определить уровень сформированности умений анализировать, составлять графическую схему, сравнивать и делать выводы, а также выяснить, как используют их учащиеся в учебном процессе.

На втором этапе – работа по выяснению оптимальных методических условий формирования приемов мышления в составе методов обучения биологии.

На третьем – сопоставление результатов формирующего эксперимента с выводами по наблюдению посещенных уроков, выяснение соотношения между знаниями учащихся и умением использовать приемы мыслительной деятельности.

Таким образом, проведению формирующего эксперимента предшествовало ознакомление школьников с приемами логического мышления и действиями, входящими в их состав. Сущность эксперимента сводилась к следующему: выяснялись оптимальные условия научения приемам логического мышления на уроках ботаники. В качестве последних были выбраны:

– роды методов;

- формы организации учебной деятельности;
- средства обучения.

Прокомментируем каждое из них. В теории и практике обучения биологии общеприняты три рода методов: словесные, наглядные и практические [35, с. 92]. Каждый из них состоит из отдельных видов методов. Так, по данным Н.М. Верзилина [32; 33], Н.И. Рыкова [176], Д.И. Трайтака [198], к словесным методам относят рассказ, беседу, описание, объяснение, доказательство, лекцию; к наглядным – демонстрацию опытов, натуральных объектов, изобразительных пособий. К видам практических методов относятся: работы по распознаванию и определению природных объектов, наблюдения в ходе лабораторных работ, проведение эксперимента. Методы ведения урока определялись на основе его содержания (по Н.М. Верзилину). Только выявив специфику содержания предмета, можно определить и соответствующие методы [35, с. 97]. Так, изучение анатомического материала требует использования практических методов, а физиологическое содержание – преимущественно наглядных.

В разработке формирующего эксперимента мы опирались также на типологию уроков ботаники, обоснованную Н.М. Верзилиным. Он выделяет следующие типы уроков: с морфологическим, анатомическим, физиологическим, экологическим, систематическим, агротехническим содержанием. С опорой на нее был проведен анализ современного содержания раздела «Растения» (6 класс, типовая программа), который позволил выделить следующее соотношение категорий понятий, а значит, и типов уроков по содержанию изучаемого материала:

с морфологическим содержанием – 17,5 % уроков данного курса;

с анатомическим – 14,2 %;

- с физиологическим – 31 %;
- с морфолого-анатомическим – 7,9 %;
- с морфолого-физиологическим – 4,7 %;
- с экологическим – 12,6 %;
- с морфолого-экологическим – 4,7 %;
- с эколого-физиологическим – 1,5 %;
- с агротехническим – 4,7 %.

Такой подсчет был проведен условно, так как на ряде уроков формировалась не одна категория понятий, а несколько. Например, на уроке по теме «Строение почки. Развитие побега из почки» изучаются такие категории понятий, как морфологические, анатомические и физиологические. Однако для удобства планирования эксперимента и математической обработки полученных результатов такое распределение по типам уроков необходимо было провести. Анализ полученных данных говорит о том, что значительное место в курсе ботаники занимают уроки с морфологическим, анатомическим, физиологическим содержанием, а также с их сочетанием ($17,5 + 14,2 + 31 + 7,9 + 4,7 = 75,3$ %). И хотя вопросы экологии составляют лишь 18,8 % ($12,6 + 4,7 + 1,5$), мы рассматриваем их в сочетании с морфологическими, с которыми они тесно связаны, как отмечал Н.М. Верзилин. Он рассматривал внешнее строение органов растений в единстве с условиями жизни и считал, что работы по морфологии подготавливают учащихся к работе по экологии, составляя вместе с ними как бы логически единую цепь. Морфологические умения тем самым переходят в экологические [33, с.107].

Исходя из вышесказанного, можно констатировать, что специфика содержания раздела «Растения» в процессе обучения учащихся требует преимущественного использования практического и наглядного методов, что мы и учитывали в разработке формирующего эксперимента (табл. 3).

**Ведущая роль содержания при выборе методов
на примере ботаники**

Содержание	Вид работы	Методы
Анатомическое	Распознавание и определение натуральных объектов. Распознавание и определение препаратов под микроскопом. При отсутствии микроскопов – демонстрация таблиц	Практические
Морфологическое	Распознавание и определение на живом или гербарном материале	Практические
Физиологическое	Наблюдение демонстрируемого опыта или его результатов. Показ кинофильма	Наглядные
Систематическое	Определение на живом или гербарном материале. Беседы с демонстрацией схем и таблиц	Наглядные и словесные
Экологическое	Рассказ с демонстрацией живых растений, гербария, таблиц	Словесные

Анализируя данную таблицу [31, с. 152], автор приходит к заключению, что больше всего уроков ботаники должно проводиться практическими методами (47 %) и наглядными (35 %), а словесными – 18 %.

Следующим проверяемым условием формирования логических приемов была организация форм учебной деятельности учащихся. И.М. Чередов фронтальные, групповые и индивидуальные формы учебной работы объединяет в «общие формы организации учебной деятельности» [206, с. 20]. Они отличаются друг от друга охватом школьников учебной работой. При фронтальном обучении учитель организует, управляет, руководит учебной деятельностью всего класса. При индивидуальной работе каждый учащийся выполняет задание самостоятельно, и темп его работы зависит

и определяется им самим или учителем. Групповая форма или работа в парах – это взаимодействие учащихся, сидящих за одной партой.

В экспериментальном обучении были использованы индивидуальная, фронтальная формы организации учебной деятельности и работа в парах. Последняя чаще всего применялась при организации и проведении лабораторных работ. Так, например, распознавая, определяя, наблюдая природные объекты, учащиеся измеряют, подсчитывают монтируют растения или их части и т. п. Эта работа, как правило, проводится школьниками в парах и обусловлена многими причинами. При этом оборудование и рабочего материала в кабинете биологии для организации индивидуальной работы недостаточно. Поэтому учитель подготавливает его на двоих учащихся, сидящих за одной партой. Такая организация учебной работы имеет место не только на уроках биологии, но и по другим предметам и традиционно берет свое начало в начальной школе. Работа в парах имеет свои преимущества: дает возможность обсуждать возникающие учебные проблемы, дискутировать и совместно приходить к решению поставленных задач. Наши наблюдения на уроках биологии показали, что учащиеся в достаточной мере владеют этой формой работы, поэтому в экспериментальном обучении мы использовали ее как одно из проверяемых условий.

Фронтальные формы учебной деятельности школьников были использованы чаще всего при изучении сложного и объемного материала, актуализации опорных понятий, закреплении изученного.

Индивидуальная форма учебной работы использовалась при выполнении заданий тренировочного характера, самостоятельных работ, реже в ходе выполнения лабораторных работ.

В формирующем эксперименте исследовалась также эффективность такого условия, как средства обучения,

к которым были отнесены: натуральные объекты, изобразительная наглядность, их сочетание, а также учебник. В качестве натуральных объектов выступали живые растения, собранные в природе и на пришкольном участке, комнатные растения, фиксированные объекты, гербарии, коллекции и т. д.; изобразительная наглядность была представлена в основной своей части, разнообразными таблицами, дидактическим материалом, разборными моделями, муляжами (по данным Н.М. Верзилина [34], Д.И. Трайтака [197], В.С. Анисимовой [5], А.М. Розенштейна и др. [173]).

Таким образом, в экспериментальном обучении использовалось сочетание вышеназванных условий при формировании логических приемов в составе определенного рода метода.

Самым устойчивым условием эксперимента являлся род метода. Он был 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 условий.

Выбранные нами условия не являются надуманными. Они вытекают из содержания школьной ботаники, теории развития биологических понятий, методов, используемых при обучении, особенностей возрастной группы учащихся 6 класса, уровня их подготовки и др. Создаваемые методические условия мы не считаем единственно верными, но в рамках нашего исследования они являются оптимальными.

Формирующий эксперимент осуществлялся по следующей схеме. На первом этапе – диагностирующем – выяснялось исходное состояние уровня сформированности приемов логического мышления (фоновый показатель).

На втором этапе проводилось научение учащихся приемам мыслительной деятельности. На этом этапе идет знакомство с разнообразием логических приемов (на наш

взгляд, и экспериментальная работа это подтверждает, учащимся 6 класса необходимо и достаточно овладеть начальными логическими приемами — анализ, сравнение, классификация и научиться делать выводы), вводятся 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 записываются формулировка определения логического приема и состав действий, входящих в его структуру. Действия, входящие в состав каждого логического приема, были выделены нами при анализе работ С.М. Бондаренко, Е.П. Бруновт, Е.Т. Бровкиной, И.С. Дашкевича, М.Т. Милениной, Л.Н. Сухоруковой, Н.Ф. Талызиной и др. Ниже приводятся фрагменты этого словаря.

Словарь приемов мыслительной деятельности

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

Правила анализа

1. Раздели предмет на части в мыслях.
2. Части предмета расположи в определенной последовательности.
3. Дай характеристику этим частям предмета.

Графическая схема

Правила

1. Раздели предмет на части.
2. Части предмета расположи в определенной последовательности.
3. Изобрази предмет в виде схемы при помощи стрелок.

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

Правила сравнения

1. Реши, что ты будешь сравнивать и зачем.
2. Сделай анализ объектов (используй правила анализа).

3. Выдели признаки сходства.
4. Выдели признаки различия.
5. Сделай вывод о сравниваемых предметах.

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

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.

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

Правила вывода

1. Найди главное общее в изучаемом явлении или предмете.
2. Установи главную причину явлений.
3. Скажи об этом кратко в общей форме.

Имея такой словарь, учащиеся могли постоянно обращаться к нему на уроках и дома.

Третий этап является самым продолжительным по времени, на котором организуется закрепление формируемых приемов через систему тренировочных упражнений.

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 представлен под микроскопом.
14. Найдите в коллекции насекомых майского жука, определите основные отделы его 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 кишечнополостных и простейших путем сравнения их строения.
10. Сравните эволюционное положение птиц и пресмыкающихся.
11. Сравните процессы кровообращения у рыб и земноводных.
12. Заполните таблицу:

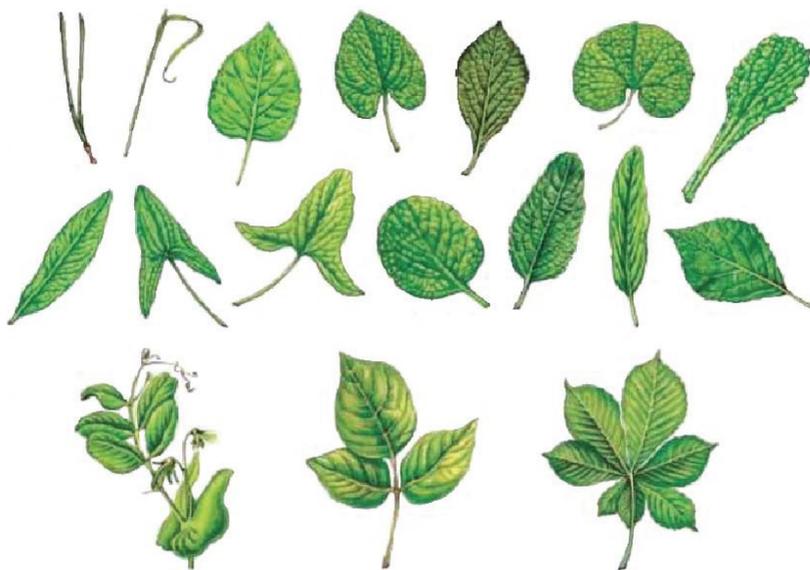
Сравнение рыб и земноводных

Признаки	Рыбы	Земноводные
1	2	3
Место обитания		
Симметрия тела		
Части тела		
Органы передвижения		
Органы дыхания		
Строение сердца		
Кровообращение		

1	2	3
Нервная система		
Строение головного мозга		
Органы размножения		
Оплодотворение		
Развитие		

Подчеркните карандашом признаки, общие для земноводных и рыб.

- Сравните многоклеточное растение с многоклеточным животным (гидрой).
- Рассмотрите рис. В чем сходство и в чем различие этих листьев?



Вопросы и задания на классификацию

- По каким признакам покрытосеменные растения делят на классы? Назовите их.
- 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.
 - Плод – ягода.
 - Соцветие – кисть.
 - Чашечка цветка состоит из четырех свободных чашелистиков.
 - Венчик цветка состоит из пяти свободных лепестков.
 - Плод – боб.
 - Венчик цветка состоит из четырёх свободных лепестков, расположенных крестообразно.
 - Соцветие – головка.
 - Цветок имеет один пестик и шесть тычинок, которых две короткие и четыре длинных.
 - Плод – стручок или стручочек.
 - 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:
 - тип корневой системы;
 - жилкование листьев;
 - 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». 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 лишнее.
 - Веретеница, ящерица живородящая, желтопузик, гадюка.
 - Кобра, удав, желтопузик, уж.
 - 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 признаки птиц, установите, к какой экологической группе они относятся, дайте этим 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.

4.2. Формирование и развитие приемов логического мышления в составе методов обучения биологии в 6 и 7–9 классах

Проиллюстрируем конкретными примерами, как шло обучение приемам логического мышления при соблюдении разнообразных методических условий.

Обучение анализу

Научение анализу осуществлялось в составе практических, наглядных и словесных методов с учетом особенностей формируемых понятий.

В составе практических методов создавались на уроках следующие методические условия.

Использование организации индивидуальной работы учащихся по учебнику. В качестве примера можно привести фрагмент урока, посвященный изучению удобрений. Учащимся было предложено задание вспомнить по «Словарю приемов мыслительной деятельности», что называется анализом, правила анализа, и, опираясь на них, провести анализ удобрений, работая с текстом статьи учебника. Для облегчения работы учащихся класс был разбит на два варианта. Первый вариант проводил анализ неорганических удобрений, второй – органических. Результаты анализа каждого варианта были занесены в таблицы.

Анализ неорганических удобрений

Виды	Их характеристика

Анализ органических удобрений

Виды	Их характеристика

Результаты проведенной работы проверялись, обсуждались, уточнялись. Учащимся было предложено продолжить начатую на уроке работу дома, обменявшись вариантами.

2. В другой ситуации научение анализу осуществлялось при организации работы школьников с натуральным материалом в парах. Так, например, в этих условиях для выяснения состава семян (тема урока «Состав семян») учащимся предлагалось в процессе лабораторной работы, которая проводилась поэтапно, выяснить, какие органические вещества входят в состав семян. Руководил ею учитель: он давал устную инструкцию по каждому этапу работы с соответствующим показом. Для повышения активности участия в работе при постановке опытов учащимся предлагалось меняться ролями. Так, опыт по определению углеводов в составе семян определял один ученик, следующий опыт по выявлению растительного белка выделял другой ученик в паре. Опыт по выявлению жира в составе семян проводился обоими учащимися в паре, работая – один с семенем подсолнечника, другой – с семенем грецкого ореха. Обучение анализу шло через словесную инструкцию. Порядок действий лабораторной работы основывался на действиях, входящих в состав анализа, и выполнение инструкции обеспечивало его научение.

Создавались и другие условия. В частности, организовывалась фронтальная работа учащихся с натуральным материалом и проводилась индивидуальная работа с использованием натуральных средств обучения.

В составе наглядных методов обучение анализу осуществлялось через: организацию фронтальной учебной работы с изобразительными средствами наглядности. Например, на уроке по теме «Стержневые и мочковатые корневые системы» учитель, выяснив у учащихся правила анализа, предлагает им по таблице, где изображены растения со стержневой и мочковатой корневыми системами, опи-

сать строение каждой из них: Рассмотрите корневую систему взрослого растения гороха. Можно ли выделить главный корень? Какие еще корни можно обнаружить? Почему вы так решили? Такая корневая система называется 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. Обсуждение ответов учащихся осуществлялось в соответствии с законами логики: не допускалась амфиболия («подмена термина») в использовании терминов «виды корней» и «типы корневых систем», не принимались учителем альтернативные ответы на один и тот же вопрос (закон непротиворечия). Таким образом, обучение анализу шло через словесную инструкцию в виде вопросов, в которые были заложены действия по его осуществлению.

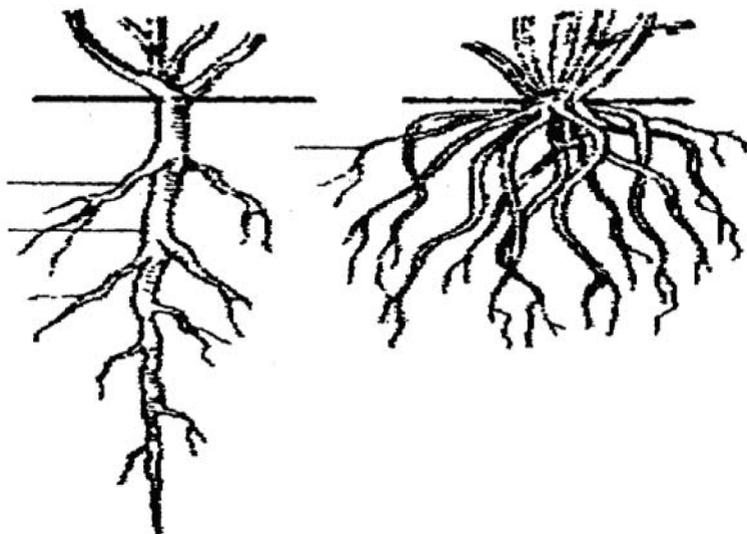


Рис. 1. Виды корней и типы корневых систем

В составе наглядных методов обучение анализу шло также при организации фронтальной работы с натуральным материалом и фронтальной работы с изобразительными и натуральными средствами наглядности в сочетании.

В составе словесных методов обучение анализу проводилось: при организации фронтальной учебной работы школьников с изобразительными и натуральными средствами наглядности в сочетании. Так, на уроке по теме «Органы цветкового растения» учитель, ознакомив учащихся с определением анализа и порядком его действий (первый урок обучения приему), осуществляет анализ изображенного на таблице цветкового растения по органам. Он вначале перечисляет органы, образующие это растение (корень, побег, цветок, плод с семенами), дает им характеристику, производя описание внешнего вида с перечислением функций. Далее анализ растения проводится учащимися по образцу. Демонстрируется крупное натуральное растение со всеми органами. Учащимся предлагается по правилам анализа, которые записаны у них в тетради, выделить его органы, дать им характеристику. Анализ проводится словесно, по вопросам учителя.

Таким образом, на данном уроке при обучении этому логическому приему учащиеся действовали по образцу, показанному учителем. Такая последовательность научению анализу необходима при первичном знакомстве с правилами его проведения.

В составе словесных методов создавались и другие условия: организация фронтальной учебной работы в сочетании с работой в парах с использованием изобразительной наглядности в сочетании с натуральными средствами обучения и фронтальная учебная работа с использованием изобразительных средств наглядности.

Таким образом, обучение анализу осуществлялось в десяти вариантах методических условий.

Обучение графической схеме

Обучение графической схеме осуществлялось также в составе трех родов методов, отмеченных выше.

В составе практических методов создавались следующие методические условия: а) на натуральном материале с организацией учебной работы в парах учащихся; б) на натуральном материале с организацией индивидуальной учебной деятельности; в) с организацией фронтальной учебной работы с применением натуральных средств наглядности и г) с организацией фронтальной учебной деятельности в сочетании с работой в парах с использованием натуральной и изобразительной наглядности. Покажем некоторые из них на конкретных примерах. 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. Опыт по выявлению жира в составе семян проводится обоими учащимися в паре: 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, которые на бумаге изображаются стрелками.

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:



Таким образом, на данном уроке научение приему «составление графической схемы» осуществлялось при организации учебной деятельности в парах с использованием натурального материала.

Другой пример. Обучение велось с использованием натуральных средств в сочетании с организацией фронтальной учебной деятельности. На уроке по теме «Строение почки» учащиеся выполняли лабораторную работу фронтально в парах по команде учителя, после чего ее результаты было предложено изобразить в виде схем «Строение вегетативной почки» и «Строение генеративной почки», которые они выполняли, предварительно вспомнив правила составления графических схем.

В составе наглядных методов научение графической схеме осуществлялось при соблюдении следующих методических условий: а) организация фронтальной работы с натуральным материалом; б) фронтальная работа с использованием изобразительных средств наглядности и в) фронтальной работы с использованием сочетания изобразительной и натуральной наглядности.

Во всех вариантах обучение данному логическому приему проводилось по единой схеме: вспоминалось определение и правила выполнения приема, давалось задание по составлению графической схемы строения органа растения или его частей, функции органа и т. п. Далее учащиеся выполняли работу, после чего проводилась ее проверка. По мере необходимости вносились исправления, дополнения, шла корректировка.

В составе словесных методов формирование умений в составлении графической схемы осуществлялось при: а) организации фронтальной учебной работы учащихся с использованием сочетания изобразительной и натуральной наглядности; б) фронтальной учебной работе с применением изобразительной наглядности, в) фронтальной учебной деятельности с применением учебника и г) организации фронтальной учебной деятельности в сочетании с работой в парах, с применением изобразительной и натуральной наглядности.

Обучение осуществлялось по схеме, описанной выше, проводилось, как правило, после изучения нового материала в качестве закрепления с учетом специфики словесных методов. Так, на уроке по теме «Типы корневых систем» учитель после объяснения материала о видах корней предложил учащимся составить графическую схему разнообразия видов корней, которая составлялась одновременно на доске и в тетрадях фронтально, по следующим вопросам и заданиям: Какие существуют виды корней? Какие корни

называются главными? Какие корни называются придаточными? Почему их так называют? Какие корни называют боковыми? Почему их так называют? Расположите виды корней в схеме с учетом их взаимосвязей».



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:



Таким образом, обучение школьников составлению графической схемы осуществлялось при создании одиннадцати вариантов методических условий.

Обучение сравнению

Сравнение – более сложный логический прием по сравнению с описанными выше, так как включает в себя осуществление и анализ, поэтому порядок приема более сложный, а значит, и условия его формирования должны быть более разнообразны, чтобы обеспечить все действия, входящие в состав приема. На основании этого в составе всех

родов методов создавалось тринадцать вариантов методических условий.

Так, при обучении сравнению практическими методами применялись: а) сочетание организации работы в парах учащихся с натуральным материалом; б) индивидуальная работа с натуральными средствами наглядности; в) фронтальная учебная деятельность с натуральным материалом; г) фронтальная деятельность в сочетании с работой в парах с использованием натуральных средств обучения; д) организация фронтальной работы с сочетанием работы в парах с использованием изобразительных и натуральных средств наглядности.

Все эти условия, как правило, создавались на лабораторных работах. Обучение сравнению проходило на разных этапах уроков: при изучении нового материала, при его закреплении. Контроль осуществлялся при проверке знаний. Для закрепления приема давались задания по сравнению на дом.

Однако во всем разнообразии методических условий схема научения была одной и той же. Раскроем эту схему на примере урока по теме «Внешнее строение листа», на котором после объяснения материала учителем о строении листа, о разнообразии форм листовых пластинок и жилковании учащимся была предложена лабораторная работа по изучению строения листьев, определение их жилкования и листорасположения, которая проводилась в парах по письменной инструкции. В нее было включено задание на сравнение листьев малины и тополя, выявление признаков их сходства и различий. Учащиеся должны были по «Словарю приемов мыслительной деятельности» вспомнить правила сравнения и осуществить следующие действия: вначале произвести анализ строения каждого из предложенных объектов, потом определить признаки сходства между ними, далее выделить признаки различия и на основании этого сделать вывод о сравниваемых объектах. Проведенный анализ листьев малины и тополя показал, что каждый из объектов относит-

ся к черешковым листьям, имеющим листовые пластинки, что и явилось признаком сходства. При выделении признаков различия учащиеся отметили, что у листа тополя имеется одна листовая пластинка, лист же малины характеризуется несколькими листовыми пластинками, прикрепленными к одному черешку. Обсудив полученные результаты, учащиеся сделали вывод, что листья у растений разнообразные. Далее, на основании сделанного вывода учитель, опираясь на результаты сравнения, вводит понятие простых и сложных листьев, формулируя их определения.



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

На данном уроке обучение приему сравнения осуществлялось в составе практических методов при организации учебной деятельности учащихся в парах с использованием натурального материала. В других методических условиях обучение данному приему осуществлялось по такой же схеме.

В составе наглядных методов обучения приему сравнения осуществлялось при сочетании таких методических условий, как: а) организация фронтальной учебной работы школьников с использованием изобразительных средств наглядности; б) фронтальная учебная деятельность с использованием натуральной наглядности; в) фронтальная учебная работа с использованием сочетания натуральных и изобрази-

тельных средств обучения и г) фронтальная учебная деятельность в сочетании с работой в парах с использованием натуральных средств наглядности. Как видно из приведенного перечня, в составе наглядных методов преобладали фронтальные формы работы, что является отражением специфики данного рода методов. Из этой специфики вытекает и особенность схемы обучения приему сравнения, которая сводилась к следующему: осуществление приема сравнения проходило в ходе демонстрации объекта или его изображения, а иногда и при их сочетании, по команде и заданиям учителя, включающим порядок сравнения с последующей проверкой правильности выполнения каждого действия.

Словесные методы требовали иной организации обучения приему сравнения, а именно: а) использования фронтальной учебной работы и изобразительных средств наглядности; б) индивидуальной работы с учебником; в) фронтальной деятельности с учебником и г) сочетания фронтальной и работы в парах с использованием натуральной и изобразительной наглядности. Анализ выбранных условий показывает специфику словесных методов: организация работы с учебником и изобразительными средствами, а также преобладание фронтальных видов учебной деятельности.

Данная специфика хорошо просматривается на уроке по теме «Опыление». При закреплении материала о способах перекрестного опыления учащимся было предложено прочитать часть текста статьи учебника о способах перекрестного опыления. После чего им нужно было сравнить насекомоопыляемое и ветроопыляемое растение и выделить черты приспособленности у растений к ветроопылению и опылению с помощью насекомых. Его выполнение связано со сравнением особенностей строения ветра- и насекомоопыляемых растений. Для того чтобы его провести, школьники в тексте статьи учебника выделили обозначенные признаки, определили сходство между этими растениями, нашли при-

знаки различия, и на основании этого 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» [151, с. 191].

Обучение выводу

Вывод наиболее сложный логический прием, требующий разнообразной мыслительной деятельности. Если учащийся сумеет установить связи между познаваемыми фактами и явлениями, выделить в них главное, существенное, он на основе этих умений сможет сделать вывод, из чего следует заключить, что умение делать вывод зависит от умений анализировать, сравнивать, устанавливать причинно-следственные связи. Именно поэтому для учащихся это один из сложнейших приемов мышления. Он формируется в течение всех лет обучения в школе. На уроках биологии в 6 классе у учителя есть возможность обучать выводам целенаправленно, в системе. Это можно осуществлять на каждом уроке, в ходе лабораторных и самостоятельных работ, особенно, на обобщающих уроках, которые включают в себя и проверку знаний, умений учащихся по теме, и систематизацию знаний, что в конечном итоге ведет за собой обобщение изученного.

Например, на обобщающем уроке по теме «Семя» учитель сначала проверял знания по внешнему и внутреннему строению, составу семян, физиологическим процессам, в ходе которого коллективно на доске составляли опорный конспект. Работа осуществлялась по вопросам: «Какое строение имеют семена двудольных и однодольных растений? В чем сходства и отличия семян однодольных и двудольных растений? Сделайте вывод, что является составной частью

строения семян всех растений? Чем зародыш семян однодольных растений отличается от зародыша семян двудольных растений? Где находятся питательные вещества в семенах двудольных и однодольных растений? и т.д. Данные вопросы требовали от учащихся умения не только анализировать изученный материал, но и сравнивать его, и на основании чего делать выводы по отдельным порциям материала темы. В нашем примере показано, как подводился итог по строению семян. В ходе этой беседы на доске вычерчивался первый фрагмент опорного конспекта.



Дальнейшая беседа на этом уроке была посвящена выявлению знаний о составе семян. В конце урока на доске был выполнен второй фрагмент опорного конспекта, после чего ученики сделали вывод, что качественный состав семян однодольных и двудольных растений одинаков, но количественный состав может быть разным.

В дальнейшей беседе речь шла об условиях хранения семян и на доске вычерчивался следующий фрагмент опорного конспекта (рис. 3), на основании чего был сделан вывод об определенных условиях хранения семян.

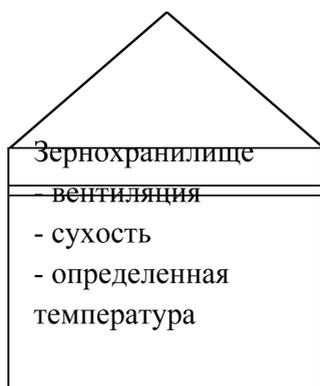


Рис. 3. Условия хранения семян

Следующий фрагмент обобщающей беседы касался сроков посева семян и условий их прорастания, на основании которых учащиеся пришли к выводу, что посев семян растений определенных экологических групп (теплолюбивые и холодостойкие) проходят в разные сроки, однако условия прорастания семян практически во всех случаях являются вода, воздух, тепло. В результате данной беседы завершается построение опорного конспекта.

Такое построение обобщающей беседы требует от учителя тщательной подготовки, продумывания не только формулировок вопросов, но и последовательности их подачи,

что способствует не только осознанному восприятию материала, но и конкретизации, уточнения знаний, а также активизации мыслительных умений школьников. В этом вопросе наша точка зрения согласуется со взглядами Л.Ф. Кейрана, который отмечает, что ценно в таких беседах то, что «ученик анализирует предложенные учителем или добытые им самим факты и, используя свои прежние знания, сам делает выводы и обобщения, а это во сто крат дороже услышанного или выученного [85, с. 96].

В конце урока учащимся был поставлен обобщающий вопрос ко всей теме: «Что такое семя?». Все размышления школьников по этому поводу были подведены учителем к следующему: «Семя самостоятельное дочернее растение-зародыш, возникшее внутри материнского организма. В большинстве случаев оно обеспечено запасом питательных веществ, отложенных в его первых листьях – семядолях либо в эндосперме [87, с. 8].

В приведенном примере научение умению делать выводы осуществлялось в ходе фронтальной работы с использованием наглядных методов в сочетании со словесными с применением изобразительных средств обучения. Кроме того, для научения выводу создавались и такие условия: наглядные методы обучения с использованием натуральных средств и организация фронтальной учебной деятельности, словесные методы с применением изобразительных средств наглядности в сочетании с натуральными и организацией фронтальной учебной деятельности и др. В целом создавалось десять вариантов методических условий. Для закрепления формируемых приемов логического мышления была продумана система домашних заданий, где учащиеся должны были выполнять ряд тренировочных упражнений, направленных на отработку и автоматизацию применения заданных умений. Таким образом, для формирования логических приемов в составе словесных наглядных, практи-

ческих методов создавались разнообразные методические условия, которые в эксперименте позволили выявить среди них оптимальные.

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-синтетическому 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 9 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 (этому 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 следующую последовательность в изучении биологии:

- в 7 классе – раздел «Животные»;
- в 8 классе – раздел «Человек»;

– в 9 классе – раздел «Основы общей биологии и экологии».

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.).

Правила классификации

1. Сделайте анализ объектов.
2. Выберите основание для классификации.

* Латюшин В.В., Шапкин В.А. Биология. Животные: учебник для 7 класса общеобразовательных учебных заведений. М.: Дрофа, 2000.

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, многоклеточных беспозвоночных и позвоночных животных,

указать их функции. На основе такой характеристики изображается графическая схема:



Следующим этапом работы является сравнение покровов всех животных. В заключение делается обобщающий вывод об эволюции покровов тела, которая шла по пути увеличения числа их слоев, появления 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. 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. Поэтому при ее изучении открываются большие возможно-

сти 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 (рис. 4). Учителем ставятся и последовательно выясняются вместе с учащимися следующие вопросы.

1. Каково значение черепа в опорно-двигательной системе?

2. Какие отделы имеются в черепе человека? Изобразите их в виде графической схемы.

3. Какие органы расположены внутри мозгового и лицевого отделов черепа?

4. Какой отдел в черепе человека относительно больше развит? Почему?

5. Какими костями образован мозговой отдел черепа? (Учащиеся находят по учебнику название костей.).

6. Как соединяются между собой кости черепа? Какое значение имеет такое соединение в связи с функциями черепа?

7. Какие кости образуют лицевой череп? Назовите подвижную кость лицевого отдела. Какое это имеет значение?

8. В чем взаимосвязь строения черепа и его функций?

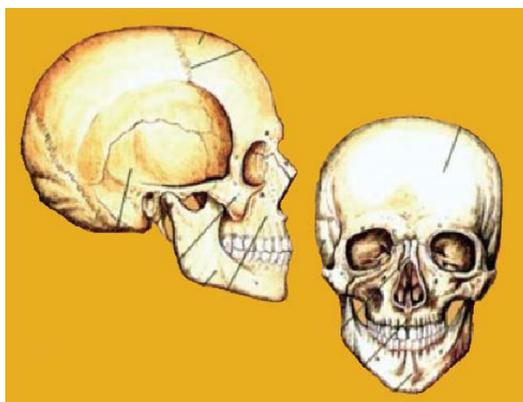


Рис. 4. Строение черепа человека

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 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 (рис. 5). Сначала учащиеся вспоминают определение ткани: «Ткань – это совокупность клеток, сходных меж-

ду 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.



Рис. 5. Строение тканей человека

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 обозначены стержневые вопросы урока. При объяснении важно четко выделить причинно-следственные связи, существующие между отдельными фактами или понятиями, показать соотношение общих и единичных понятий. Их должно быть не слишком много, чтобы не перегрузить память, но и не слишком мало, т.к. 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.

4.3. Методические условия формирования логических приемов в составе методов обучения биологии

Количественная обработка полученных экспериментальных данных в нашем исследовании проводилась с помощью статистических методов, позволивших проверить объективность выдвинутой гипотезы, обосновать ее, сформулировать выводы и заключение.

а) Коэффициент усвоения учебного материала (по А.А. Кыверялгу, 1971). Он высчитывается по формуле: $k = J_o/J_a$; [102, с. 28; 103, с. 192] и равен отношению объема учебного материала, усвоенного учащимися в течение определенной единицы времени (J_o), к материалу, сообщенному учащимся за то же время (J_a). В качестве единицы времени использовались урок или серия уроков по теме; объем учебного материала в нашем исследовании составляет количество формируемых понятий на уроке или в серии уроков.

Данный показатель довольно часто используется в педагогических и методических исследованиях (Е.П. Бруновт, Е.Т. Бровкина, В.М. Пакулова, В.С. Анисимова и др.) и подходит к нашим экспериментальным условиям.

В.П. Беспалько установил, что коэффициент усвоения материала может быть нормирован в следующих пределах: $0 \leq K_a \leq 1$, и на этой основе можно данный показатель сопоставлять с любой шкалой оценки. По K_a судят о завершенности процесса обучения. При $K_a \geq 0,7$ процесс обучения можно считать завершенным, так как в последующей учебной деятельности учащиеся способны в ходе самообучения совершенствовать свои знания. При $K_a < 0,7$ школьники совершают ошибки, поэтому обучение необходимо продолжать [13, с. 138].

При статической обработке полученных данных был использован и этот показатель.

б) При обработке экспериментальных данных высчитывался коэффициент уровня сформированности логического приема по видоизмененной формуле А.А. Кыверялга: $K_y = a/p$, где K_y – коэффициент уровня сформированности логического приема; p – общее количество действий, входящих в состав приема; a – количество правильно выполненных действий. Причем мы имели в виду, что при $K_y \geq 0,7$ считать логический прием сформированным.

в) Высчитывался также коэффициент ранговой корреляции по Ч. Спирмену, который означает наличие статистической взаимосвязи выбранных признаков. Этот показатель высчитывался по формуле:

$$R_s = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n^3 - n},$$

где d – разность между рангами сравниваемых объектов; n – общее число сопоставленных пар; $\sum d^2$ – сумма квадратов разности рангов. Таким образом, R_s изменяет свои величины от -1 до +1 [196, с. 55; 162, с. 142].

Фактически коэффициент ранговой корреляции выявляет степень связи между уровнем сформированности приемов логического мышления и коэффициентом усвоения знаний. Значение R_s может лежать в пределах от -1 до +1. Если оно стремится к +1, то говорят о существовании между переменными тесной, прямой связи, а если коэффициент стремится к -1, то говорят о существовании обратной связи.

Вышеназванные показатели применялись при обработке экспериментальных данных на всех этапах нашего исследования.

Для разработки методики формирующего эксперимента необходимо было выяснить состояние уровня сформированности приемов логического мышления (фоновый показатель) у учащихся 6 класса, в связи с чем были составлены следующие вопросы и задания для контрольного среза, выполнение которых связано с использованием таких логических приемов, как анализ, графическая схема («анализ на бумаге»), сравнение, вывод:

– Что такое неживая и живая природа? Приведите примеры тел живой и неживой природы. Опишите и представьте в виде графической схемы их многообразие (анализ, графическая схема).

– Пользуясь таблицей, сравните водяную лилию и верблюжку колючку. В чем их сходство и различия? (сравнение).

– Какое значение имеют растения в природе и жизни человека? (вывод).

Результаты контрольной работы рассматривались с двух позиций: высчитывались коэффициент усвоения природоведческого материала (k) и коэффициент уровня сформированности логического приема (K_y). Полученные данные по состоянию уровня сформированности логического приема отражены в табл. 4.

**Состояние уровня сформированности логических приемов
у учащихся 6 классов**

Название приема	Уровень сформированности приемов K_y
Анализ	0,22
Графическая схема	0,04
Сравнение	0,15
Вывод	0,13

Анализируя данные табл. 4, следует отметить очень низкий уровень владения названными приемами мышления. На общем неудовлетворительном фоне несколько лучше просматривается умение учащихся осуществлять анализ (0,22), практически на одном уровне – умение сравнивать и делать выводы (0,15 и 0,13), и совсем отсутствует умение составлять графическую схему (0,04).

Из 256 опрошенных учащихся ни один полностью не владеет приемами анализа. Большинство школьников сумели только перечислить тела, относящиеся к живой и неживой природе, выполнив одно из трех действий, входящих в состав этого приема, и только 10 отвечающих (3,9 %) смогли правильно выполнить два действия анализа. 65 человек (25,3 %) вообще не дали ответ.

Задание по составлению графической схемы правильно выполнили 8 учащихся (3,1 %). 178 отвечающих (69,5 %) не смогли выполнить задание. Одно действие, входящее в состав графической схемы, выполнили 24 школьника (9,4 %), 35 (13,7 %) – два действия.

Можно было ожидать более высокие показатели умения сравнивать, так как этот прием мыслительной деятельности часто используется как на уроке, так и при выполнении дома. Однако результаты говорят о неумении большинства школьников правильно выполнять этот прием мышления. В частности, 74 учащихся (29 %) полностью не справились с заданием.

Только одно действие, входящее в состав приема, выполнили 150 отвечающих (58,5 %), два действия – 29 (11,3 %). Правильно выполнить сравнение не смог ни один из школьников. Сопоставление полученных данных позволяет заключить, что учащиеся из всех четырех действий, входящих в состав сравнения, находят либо признаки сходства, либо признаки различия, механически упуская остальные действия приема.

Такой же низкий показатель характеризует умение делать выводы. Из опрошенных учащихся 116 (45,3 %) полностью не справились с заданием. Остальные школьники в ответах ограничивались простым перечислением фактов, не связанных друг с другом. И только 17 школьников (6,6 %) сделали попытку осуществить этот прием.

Данный факт требует объяснения, так как шестиклассники, закончив первую ступень обучения, должны владеть «начальными логическими приемами» (по Н.Ф. Талызиной). Однако результаты контрольного среза говорят об обратном. Наблюдения за преподаванием биологии, проводимые в ходе констатирующего эксперимента, анкетирование учителей позволили нам объяснить столь парадоксальное явление: учителя биологии недостаточно владеют информацией о разнообразии и структуре приемов логического мышления и методикой их формирования в процессе обучения предмету. И хотя на уроках имеет место использование данных приемов, но целенаправленной, систематической работы по их научению в процессе формирования биологических понятий не осуществляется. Чаще всего учителя интуитивно применяют эти приемы, не вовлекая учащихся в мыслительный процесс, сообщая им готовые знания.

Естественно было сравнить уровень сформированности логических приемов с коэффициентом усвоения знаний. Результаты знаний природоведческого материала занесены в табл. 5, анализ данных которой показывает его низкий уровень.

Состояние уровня знаний природоведческого материала

Вопросы и задания	Коэффициент усвоения природоведческого материала (k)
Что такое неживая и живая природа? Приведите примеры тел живой и неживой природы. Опишите и представьте в виде графической схемы их многообразие	0,28
Пользуясь таблицей, сравните водяную лилию и верблюжью колючку. В чем их сходство и различие?	0,18
Какое значение имеют растения в природе и жизни человека?	0,19

По первому вопросу полного правильного ответа не дал никто из опрошенных. Правильно объяснили, что такое живая и неживая природа большинство учащихся (93,3 %), но охарактеризовать тела живой и неживой природы смогли только 3,9 %. Перечисляя тела неживой природы, учащиеся прежде всего выделили те, которые сделаны человеком, а не истинно природные. И таких ответов было большинство (68,7 %). Таким образом, ответы на первый вопрос имели существенные недостатки.

Выполняя задание на сравнение двух растений, школьники в большинстве случаев отметили только признаки отличия, сведя их к различным местам обитания (водяная лилия обитает в воде, верблюжья колючка в пустыне). Таких ответов было 57 %. Связать признаки внешнего строения растений со средой обитания смогли только около 2 % учащихся. Таким образом, сравнение проводилось только по одному признаку (место обитания). Правда, некоторые школьники (5,85 %) попытались найти признаки сходства, отметив, что сравниваемые объекты – растения. Выделить все признаки у сравниваемых объектов и объяснить

их не смог ни один отвечающий. Данный факт согласуется с результатами нашего наблюдения, когда учитель на уроке, обучая приему сравнения, довольствуется выполнением только одной его стороны – нахождение черт сходства или различия.

Третий вопрос по своей формулировке казался простым. Однако 43,5 % учащихся вообще не дали ответа. Остальные же значение растений в природе свели только к очищению воздуха и обогащению его кислородом. Очень скудные знания были о значении растений в жизни человека. Свести отдельные разрозненные факты в единый вывод о значении растений в природе и жизни человека школьники не смогли.

Если рассматривать ответы учащихся с позиций законов формальной логики, то и здесь результаты оставляют желать лучшего. Так, перечисляя тела живой и неживой природы, ученица П.А. дала такой ответ: «К живой природе относят все живые существа, а к неживой – все неживые». А на вопрос о значении растений в природе и жизни человека, ученик Л.П. ответил: «Растения служат для пищи, воздуха, красоты». Подобные ответы были не единичны. Их анализ позволяет заключить, что учащимися нарушен закон достаточного основания, т. е. правильность ответов не аргументирована, на основании чего можно заключить, что учителя не достаточно внимания уделяют обучению делать правильные, полные, логические обоснованные ответы.

Сравнивая результаты фонового контрольного среза по уровню сформированности логических приемов и знания материала, следует отметить их прямую зависимость друг от друга. Для подтверждения этого факта были высчитаны коэффициенты корреляции между уровнем сформированности конкретного логического приема и коэффициентом усвоения материала (табл. 6).

Как видно из таблицы, значения коэффициента корреляции довольно высокие во всех случаях. Это говорит о тесной прямой связи между исследуемыми параметрами. В данном случае низкий уровень сформированности логических приемов объясняет невысокий уровень усвоения материала.

Таблица 6

Коэффициент корреляции между уровнем сформированности приемов мышления и уровнем усвоения материала по результатам фона

Логический прием	Коэффициент корреляции (Rs)
Анализ	0,79
Графическая схема	0,63
Сравнение	0,86
Вывод	0,88

С учетом фоновых показателей уровня сформированности логических приемов была разработана методика экспериментального обучения учащихся названным выше приемам, в которой предусмотрено создание разнообразных методических условий формирования приемов. В качестве последних использовались: род метода, средства обучения и организация учебной деятельности учащихся. Данные факторы применялись в разном сочетании: наглядные методы с использованием натурального материала и фронтальной организации учебной деятельности, практические методы с использованием натуральных средств наглядности, учебника и организацией учебной деятельности в парах и т. п.

Процесс научения школьников приемам логического мышления был разбит на три этапа. На первом этапе шло знакомство с разнообразием логических приемов, их опре-

делением, структурой и интенсивное обучение владения ими. Второй этап был связан с использованием системы тренировочных упражнений, направленных на закрепление формируемых приемов и умения владеть ими. На третьем этапе – контроль за степенью их овладения.

По ходу каждого этапа эксперимента создавались одинаковые варианты методических условий формирования приемов в составе родов методов. По мере научения проводились контрольные срезы, позволяющие отметить степень овладения тем или иным приемом. Средние показатели коэффициента сформированности приема высчитывались по результатам контрольных срезов, проводимых внутри каждого этапа. Параллельно велся учет уровня усвоения изучаемого материала. Результаты экспериментального обучения по всем этапам отражены в графиках 1, 2, 3, 4.

Динамика обучения приемам логического мышления и уровня усвоения биологического материала

График 1

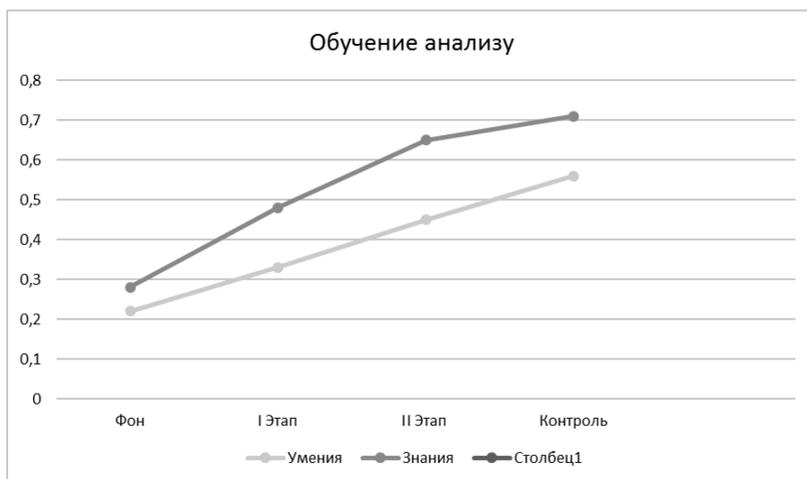


График 2

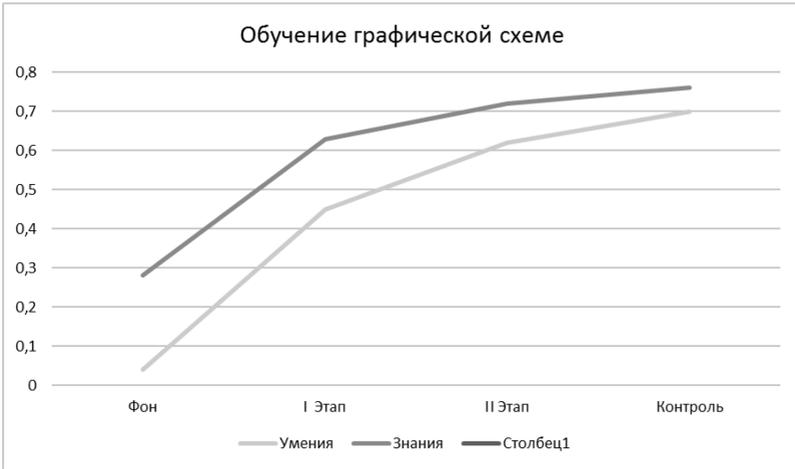
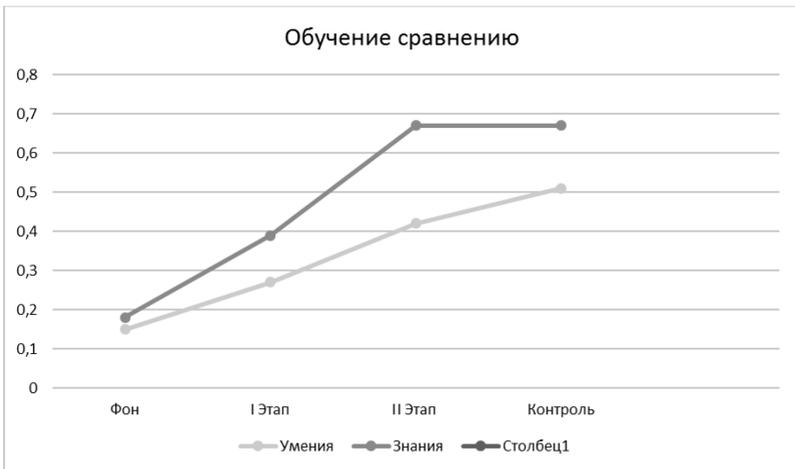
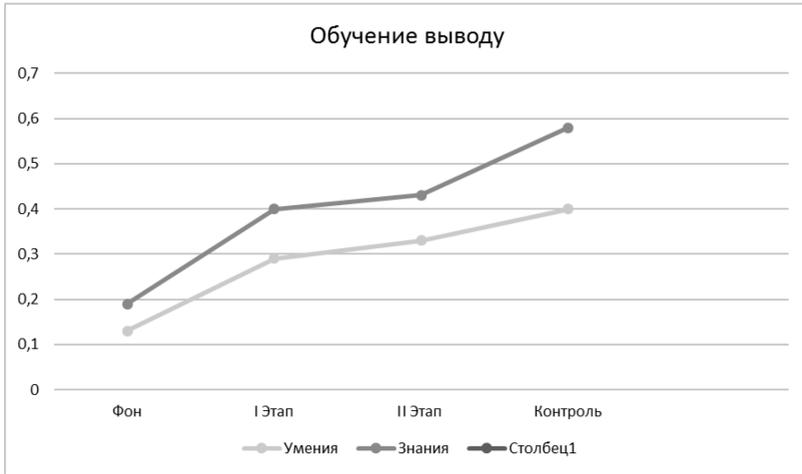


График 3





Анализ представленных графиков показывает общую тенденцию нарастания каждого из названных приемов, причем к концу экспериментального обучения можно считать сформированным прием составления графической схемы ($K_y \geq 0,7$, по В.П. Беспалько).

Довольно равномерно шло овладение анализом и сравнением. С нашей точки зрения, это – закономерное явление, так как в состав сравнения входит прием анализа, и по мере того как школьники овладевают анализом, это умение они переносят на прием сравнения. Этим же можно объяснить и результаты, полученные в конце третьего этапа эксперимента ($K_y = 0,56$ в случае анализа и $K_y = 0,51$ в случае сравнения).

Несколько необычно выглядит динамика научения графической схеме. Мы уже отмечали парадоксальный фоновый показатель по этому приему. Результаты первого этапа научения резко отличаются от фона. Наблюдения учебного процесса в ходе констатирующего эксперимента показали, что учителя довольно часто применяют графическую

схему, сами ее составляют, а учащиеся используют ее в готовом виде, не участвуя в творческой деятельности по ее составлению. Поэтому, познакомившись с правилами графической схемы, разобравшись в ее структуре, большая часть учащихся довольно быстро освоили этот прием уже на первом этапе.

Что касается умения делать выводы, то нарастание этого показателя идет постепенно от этапа к этапу. Обращают на себя внимание конечные результаты коэффициента сформированности умения делать выводы. По сравнению с другими приемами они более низкие ($K_y = 0,4$). Это явление объяснимо. Вывод – наиболее сложный логический прием, включающий в себя совокупность других приемов: анализа, сравнения, выявления причинно-следственных связей, умения обобщать и формулировать главные мысли. Именно сложностью самого приема и тем, что какая-то часть обучаемых овладевают составляющими приемами постепенно, можно объяснить более низкий итоговый показатель.

Тот факт, что по анализу, сравнению и выводам не были получены коэффициенты уровня сформированности этих умений, равные 0,7, говорит о том, что для определенной части школьников явилась недостаточной методика работы по обучению логическим приемам, возможно, им не хватило времени в силу их индивидуальных особенностей, поэтому для данной части учащихся необходима организация дополнительных занятий.

Что касается уровня усвоения биологического материала на каждом этапе экспериментального обучения, то здесь прослеживается та же закономерность – постепенное повышение качества знаний по мере овладения логическим приемом, т. е. просматривается прямая зависимость между уровнем сформированности приемов логического мышления и коэффициентом усвоения материала (табл. 7).

Таблица 7

Коэффициент корреляции между уровнем сформированности приемов мышления и уровнем усвоения материала
(по результатам контрольного этапа эксперимента)

Логический прием	Коэффициент корреляции (Rs)
Анализ	0,74
Графическая схема	0,73
Сравнение	0,85
Вывод	0,94

Основной задачей данного исследования явилось выявление оптимальных методических условий формирования приемов логического мышления в составе методов обучения биологии. Как указывалось выше, по каждому из данных логических приемов создавались варианты методических условий, по которым шло обучение школьников.

Результаты эксперимента анализировались по названному логическому приему в каждом конкретном варианте условий и отражены в табл. 8, 9, 10.

Поскольку каждый из выбранных методических условий оказывает свое воздействие на процесс формирования логических приемов, анализ экспериментальных данных проводился по каждому условию отдельно. Рассмотрим формирование логических приемов в составе словесных, наглядных и практических методов обучения (табл. 8).

Таблица 8

Коэффициент сформированности логического приема
в составе родов методов

Название приема	Коэффициент сформированности приема (K _у) в составе родов методов		
	словесных	наглядных	практических
Анализ	0,33	0,37	0,47
Графическая схема	0,42	0,55	0,61
Сравнение	0,31	0,32	0,37
Вывод	0,24	0,33	0,27

Как показывают данные таблицы, максимальный результат по формированию анализа просматривается в составе практических методов ($K_y = 0,47$). В соответствии с теорией развития биологических понятий формирование знаний о внешнем и внутреннем строении растений обеспечивается практическими методами (табл. 3). Вместе с тем в основе усвоения учащимися морфологических и анатомических понятий чаще всего применяется анализ, который требует разделение изучаемого объекта на части и характеристику каждой из них. Поэтому именно практические методы могут создать оптимальные методические условия для формирования этого логического приема. Что и подтверждают результаты эксперимента, представленные на диаграмме (рис. 6).

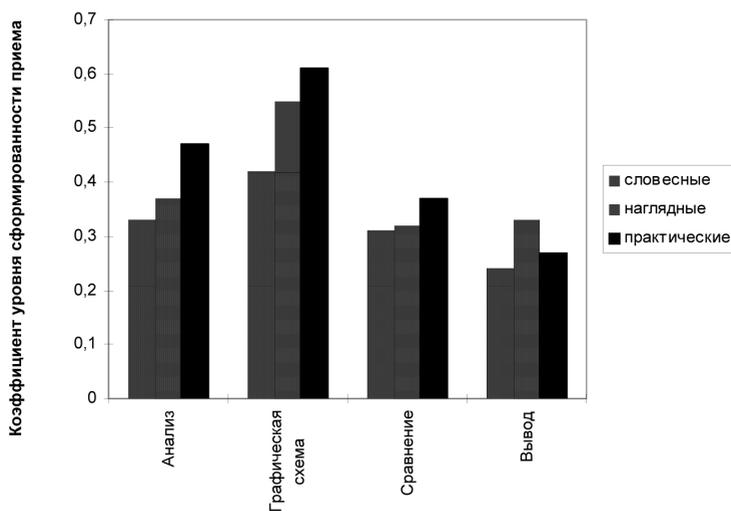


Рис. 6. Владение учащимися логическими приемами в составе методов обучения биологии

Прием анализа широко применяется в составе и наглядных, и словесных методов, но данные эксперимента показали, что его целесообразно проводить в составе практических методов.

Лучшие результаты формирования умения составлять графическую схему получены также в составе практических методов ($K_y = 0,61$). Если рассматривать графическую схему как «анализ на бумаге», то данный результат подтверждает эффективность практических методов для формирования этого логического приема.

Результаты обучения сравнению показывают, что наивысший коэффициент уровня его сформированности достигается также в составе практических методов ($K_y = 0,37$), объяснение этому факту мы видим в том, что практические методы требуют от учащихся непосредственного общения с изучаемым объектом и именно оно дает возможность объективно выявить черты сходства и различия в сравниваемом материале.

Умение делать выводы, по экспериментальным данным, лучше всего формировать в составе наглядных методов ($K_y = 0,33$), специфика которых требует осмысления демонстрируемых объектов, являющихся источником знаний. По-видимому, то фронтальное обсуждение материала, которое сопровождает применение данного рода метода, позволяет школьникам лучше выявить то общее, главное, что должно войти в вывод.

Вторым важным методическим условием, создаваемым в экспериментальном обучении, было использование натуральных и изобразительных средств наглядности, так как в изучении объектов живой природы они играют одну из ведущих ролей (табл. 9).

Рассмотрим, использование каких средств наглядности влияет на формирование названных приемов. Высокий коэффициент уровня сформированности приема анализа показало использование натуральной наглядности ($K_y = 0,42$). Данные показатели хорошо согласуются с результатами формирования анализа в составе родов методов. Как отмечалось выше, практические методы, видимо, создают оптимальные условия для формирования этого приема в их составе. Поэтому суще-

ственное влияние на его формирование оказывают натуральные средства наглядности, которые доминируют при использовании практических методов (рис. 9). Этот факт подтверждается результатами использования натуральной наглядности при обучении графической схеме ($K_u = 0,60$) (рис. 7).

Таблица 9

Коэффициент уровня сформированности логического приема с использованием средств наглядности

Название приема	Коэффициент уровня сформированности приема (K_u) с использованием		
	натуральной наглядности	изобразительной наглядности	сочетания натуральной и изобразительной наглядности
Анализ	0,42	0,40	0,37
Графическая схема	0,60	0,39	0,55
Сравнение	0,30	0,32	0,31
Вывод	0,28	0,25	0,31

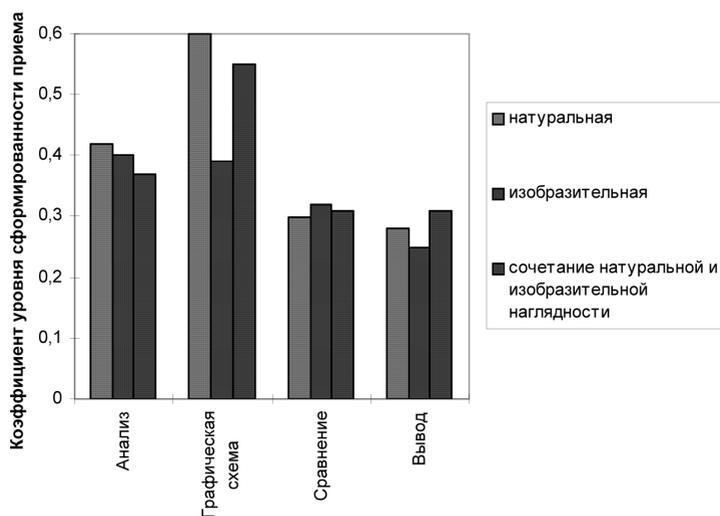


Рис. 7. Владение учащимися логическими приемами с использованием средств наглядности

Максимальные результаты получены при использовании натуральных средств наглядности в сочетании с изобразительными при обучении выводу ($K_y = 0,31$). Сочетание средств наглядности используется в тех методических ситуациях на уроке, когда требуется рассмотреть изучаемый объект всесторонне. Одновременно применение названных средств обучения позволяет учащимся рассмотреть объект с разных точек зрения, увидеть внутренние причинно-следственные связи и зависимости и сделать более полный вывод.

Несколько особо выглядят результаты обучения сравнению. Показатели коэффициента уровня сформированности этого приема приблизительно одинаковы при использовании разных средств наглядности ($K_y = 0,30; 0,32; 0,31$). Повидимому, для сравнения объектов природы не столь важны их разновидности, сколь важно их присутствие. Поэтому в эксперименте проявились практически одинаковые результаты.

Следующим проверяемым методическим условием, влияющим на формирование логических приемов, явились формы организации учебной работы. В формирующем эксперименте изучались влияние индивидуальной, фронтальной работы, работы в парах и сочетание фронтальной работы с работой в парах. Результаты обучения отражены в табл. 10.

Таблица 10

Коэффициент уровня сформированности логического приема с использованием форм организации учебной работы

Название приема	Коэффициент уровня (K_y) сформированности логического приема с использованием форм учебной работы			
	в парах	индивидуальной	фронтальной	сочетания фронтальной работы и работы в парах
Анализ	0,54	0,46	0,35	0,34
Графическая схема	0,64	0,49	0,49	0,54
Сравнение	0,38	0,23	0,32	0,30
Вывод	0,29	0,24	0,29	0,33

Как показывают данные таблицы, формирование приемов анализа, графической схемы, сравнения ($K_u = 0,54; 0,64; 0,38$ соответственно) осуществляется при организации работы учащихся в парах. Сопоставляя эти данные с результатами обучения в составе родов методов, следует отметить их согласованность. На уроках биологии практические методы в основном применяются в ходе лабораторных работ.

Традиционно, что соблюдалось в нашем эксперименте на всех лабораторных работах, организуется учебная деятельность школьников в парах, сидящих за одним столом. Именно поэтому привычное распределение обязанностей между учащимися внутри пары при выполнении работы благоприятно сказывается на овладении указанными логическими приемами. Работая в паре, учащиеся могут помочь друг другу увидеть ошибки, обсудить изучаемый материал, дискуссировать, контролировать друг друга. Видимо, такое тесное общение в ходе выполнения учебных заданий и активизирует мыслительную деятельность. (рис. 8).

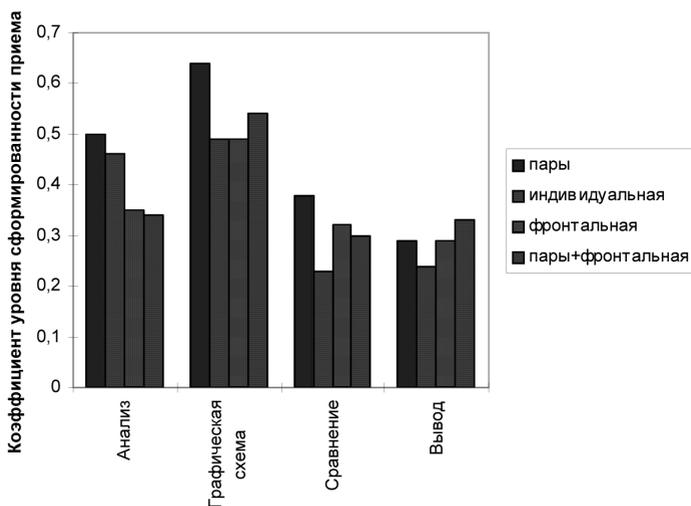


Рис. 8. Владение учащимися логическими приемами с использованием форм организации учебной работы

Что касается умения делать выводы, то здесь лучшие показатели дает организация учебной деятельности в парах в сочетании с работой фронтально ($K_u = 0,33$). Этот факт также объясним. Чаще всего в ходе лабораторной работы, выполнение которой проходит в парах, обсуждение ее результатов, проверка правильности, обобщение и выводы делаются под непосредственным руководством учителя, и в этом принимает участие весь класс, то есть фронтально.

Результаты обучения логическим приемам при сочетании разнообразных факторов, входящих в состав создаваемых в эксперименте условий, позволили составить специальную таблицу, включающую перечень оптимальных методических условий для формирования каждого конкретного логического приема (табл. 11).

Имея такую таблицу, каждый учитель биологии, поставивший задачу обучать школьников логическим приемам и создавая названные выше методические условия, может ее решать.

Таблица 11

Логические приемы и оптимальные методические условия их формирования

Анализ	Наблюдение в ходе лабораторной работы, определение и распознавание натуральных объектов (живой или гербарный материал, микроскопические препараты и др.), проводимое при организации учебной работы в парах
Графическая схема	Наблюдение в ходе лабораторной работы, определение и распознавание натуральных объектов, в сочетании с работой в парах; демонстрация натуральных и изобразительных средств наглядности и работа учащихся в парах
Сравнение	Практические методы обучения (наблюдение в ходе лабораторной работы, распознавание натуральных объектов, изобразительных средств, постановка опытов и экспериментов) в сочетании с работой учащихся в парах
Вывод	Демонстрация натуральных и изобразительных средств наглядности (таблицы, модели, муляжи, опыты и эксперименты) при организации работы учащихся в парах в сочетании с фронтальной работой

Результаты констатирующего эксперимента позволили установить низкий уровень сформированности приемов логического мышления, который отражает объективное состояние интересующей нас проблемы в практике работы учителей биологии. Это выражается в отсутствии систематической, планомерной, целенаправленной работы по формированию и развитию мыслительной деятельности учащихся при обучении биологии в 6 классе.

Данные формирующего эксперимента позволяют определить оптимальные условия формирования названных логических приемов в составе словесных, наглядных, практических методов обучения биологии. В ходе формирования приемов анализа, графической схемы, сравнения необходимо создание следующих методических условий: преимущественное использование практических методов, организации учебной деятельности учащихся в парах с натуральным биологическим материалом. Формирование умения делать выводы эффективнее проходит в составе наглядных методов с использованием натуральных средств наглядности в сочетании с изобразительными и организацией фронтальной учебной деятельности в сочетании с работой в парах.

Результаты экспериментального обучения позволили подтвердить установленный психологической наукой факт корреляции между уровнем сформированности приемов логического мышления и коэффициентом усвоения изучаемого материала.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современная школа работает в условиях, когда изменилась парадигма образования, требующая всестороннего развития личности учащегося и процессе обучения, на основе разработанности концепции, проектов стандартов биологического образования, пересмотра содержания и его обновления, в связи с чем школа нуждается в новых моделях технологии обучения и развития школьника. На фоне всех школьных преобразований проблема формирования мыслительной деятельности учащихся приобретает еще большую актуальность.

В процессе формирующего эксперимента подтверждена основная гипотеза о том, что если определить оптимальные условия формирования логических приемов мышления в составе методов обучения биологии, то повышаются уровень мыслительной деятельности учащихся и в конечном итоге качество знаний и уровень сформированности учебных умений.

На основе анализа психологической, педагогической и методической литературы выявлена степень разработанности темы исследования, показан интерес к данной проблеме со стороны ученых-методистов в ряде диссертационных и монографических исследований. Изучение опыта работы учителей биологии позволило выявить противоречие между уровнем разработанности проблемы развития мыслительной деятельности учащихся в науке и внедрением ее результатов в практику работы школы, которое выражается в отставании школьной практики от достижений психолого-педагогической и методической науки в этом вопросе.

В ходе исследования доказана эффективность разработанной методики формирования логических приемов в составе методов обучения биологии.

Установлено, что формирование логических приемов мышления в составе методов обучения биологии требует создания определенных методических условий. Экспериментальным путем были определены оптимальные методические условия формирования логических приемов:

– для обучения анализу – наблюдение в ходе лабораторной работы, распознавание и определение натуральных объектов природы (живые экземпляры, гербарные образцы) с применением работы в парах учащихся;

– для обучения графической схеме – практические методы, натуральные средства наглядности, работа учащихся в парах;

– для обучения сравнению – практические методы с использованием натуральной, изобразительной наглядности или их сочетанием, работа учащихся в парах;

– для обучения умению делать вывод – наглядные методы с применением сочетания работы учащихся в парах и сочетание фронтальной, изобразительной и натуральной наглядности.

Экспериментальным исследованием доказано, что обучение логическим приемам должно осуществляться постепенно, поэтапно, обеспечивая интенсивное научение на 1 этапе, тренировку на 2-м, и использование логических приемов в качестве инструмента для усвоения знаний на 3-м этапе (осуществление контроля за уровнем сформированности логических приемов).

Результаты исследования позволили убедительно подтвердить взаимосвязь уровня сформированности приема мышления и качества знаний учащихся.

На основании проведенного исследования разработаны методические рекомендации для учителей по формированию логических приемов в составе методов обучения биологии.

Предлагаемая нами система формирования приемов логического мышления в составе методов обучения биологии может оказать существенное влияние на подготовку будущих учителей биологии, что в конечном итоге повысит эффективность учебного процесса как в вузе, так и в школе.

Проведенное исследование подтвердило правомерность выдвинутой гипотезы, реализована цель и решены поставленные задачи.

Библиографический список

1. Адамская Н.П., Столяр А.А. Какой учитель нужен школе // Советская педагогика. 1991. № 7. С. 67–69.
2. Анастасова Л.П., Клепинина З.А., Трайтак Д.И. Обучение учащихся обобщениям на уроках природоведения, ботаники и общей биологии: пособие для учителя / под ред. Д.И. Трайтака. М.: НИИ школ, 1981. 80 с.
3. Анастасова Л.П. Развивающее обучение: Суждение методиста // Биология в школе. 1996. № 5. С. 23–28.
4. Анисимова В.С. О новых подходах в развитии мышления учащихся, начинающих изучение основ наук // Биология в школе. 1974. № 2. С. 14–20.
5. Анисимова В.С. Роль дидактических средств в развитии мышления учащихся // Проблемы дидактических средств обучения биологии в школе / под ред. Д.И. Трайтака. М.: Просвещение, 1979. С. 51–55.
6. Артамонова Г.А., Сачкова В.Н. Коллективный способ обучения – новая педагогическая технология // Биология в школе. 1995. № 6. С. 25–31.
7. Бабанский Ю.К. Методы обучения в современной общеобразовательной школе. М.: Просвещение, 1985. 208 с.
8. Бабанский Ю.К. Оптимизация учебно-воспитательного процесса (метод. основы). М.: Просвещение, 1982. 192 с.
9. Бельская Е.М. Приемы организации логического мышления учащихся для уяснения общебиологических понятий // Биология в школе. 1972. № 5. С. 17–23.
10. Бельская Е.М. Развитие логического мышления на уроках ботаники // Биология в школе. 1956. № 6. С. 13–24.
11. Борулава Г.А. Понятие умственного развития в психологии // Воспитание и обучение учащихся сельской малокомплектной школы. Бийск, 1990. С. 80–94.
12. Беспалько В.П. Основы теории педагогических систем. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1977. 304 с.
13. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. М.: Педагогика, 1989. 192 с.

14. Бетев В.А. Формирование приемов умственной деятельности на основе эксперимента учащихся по физике: дис. ... канд. пед. наук. Куйбышев, 1967. 149 с.
15. Биологический энциклопедический словарь / гл. ред. М.С. Гиляров. 2-е изд. М.: Сов. энциклопедия, 1989. 864 с.
16. Биология: Растения, бактерии, грибы, лишайники: учеб. для 6–7 кл. общеобразоват. учреж. / Т.И. Серебрякова, А.Г. Еленевский, М.А. Гуленкова и др. 3-е изд. М.: Просвещение, АО «Московские учебники», 1997. 224 с.: ил.
17. Биркун Е.А., Козырев В.Е., Солдатенко О.Г. Задания, развивающие логическое мышление учащихся // Химия в школе. 1996. № 5. С. 42.
18. Богоявленская А.Е. Активные формы и методы обучения биологии: Растения. Бактерии. Грибы. Лишайники. М.: Просвещение, АО «Учебная литература», 1996. 192 с.: ил.
19. Богоявленский Д.Н., Менчинская Н.А. Психология усвоения знаний в школе. М.: Изд-во АПН РСФСР, 1959. 348 с.
20. Богоявленский Д.Н. Формирование приемов умственной работы учащихся как путь развития мышления и активизации мышления // Вопросы психологии. 1962. № 4. С. 74–82.
21. Бойко А.П. Логика. М.: Новая школа, 1994. 80 с.
22. Бондарев П. Умственный облик народа // Народное образование. 1996. № 2. С. 66–67.
23. Бондаренко С.М. Учителю детей сравнивать. М.: Знание, 1981. 96 с.
24. Боровицкий П.И. Методика естествознания в средней школе. М., Л.: Гос. уч.-пед. изд-во, 1934. 256 с.
25. Божович Л.И., Славина Л.С. Психическое развитие школьника и его воспитание. М.: Знание, 1979. 96 с.
26. Бруновт Е.П., Анисимова В.С. Умственные операции в учебном процессе (предварительные итоги педагогического эксперимента) // Биология в школе. 1971. № 1. С. 21–29.
27. Бруновт Е.П., Бровкина Е.Т. Формирование приемов умственной деятельности учащихся: на материале учебного предмета биологии. М.: Педагогика, 1981. 72 с.
28. Бруновт Е.П. Совершенствование методов обучения – важнейшая задача школы // Биология в школе. 1976. № 6. С. 39–50.

29. Брушлинский А.В. Психология мышления и проблемное обучение. М.: Знание, 1983. 96 с.
30. Буваева С. Альтернативное мышление – путь к творчеству // Народное образование. 1991. № 7. С. 24–27.
31. Верзилин Н.М., Корсунская В.М. Общая методика преподавания биологии: учебник для студентов пед. институтов по биол. спец. М.: Просвещение, 1983. 384 с.
32. Верзилин Н.М. Об определении и классификации методов обучения // Советская педагогика. 1957. № 8. С. 85–98.
33. Верзилин Н.М. Основы методики преподавания ботаники. М.: Изд-во АПН РСФСР, 1955. 820 с.
34. Верзилин Н.М. Перспективы исследования научных основ наглядности в процессе преподавания биологии // Проблемы дидактических средств обучения биологии в школе / под ред. Д.И. Трайтака. М.: Просвещение, 1979. С. 17–22.
35. Верзилин Н.М. Проблемы методики преподавания биологии. М.: Педагогика. 1974. 224 с.
36. Вертгеймер М. Продуктивное мышление. М.: Прогресс, 1987. 336 с.
37. Возрастные и индивидуальные особенности младших подростков / под ред. Д.Б. Эльконина, Т.В. Драгуновой. М.: Просвещение, 1967. 360 с.
38. Востриков А.А. Гуманизация школы: факультатив «Человекведение» // Советская педагогика. 1991. № 5. С. 20–23.
39. Выготский Л.С. Умственное развитие детей в процессе обучения. М.: Гос. уч.-пед. изд-во, 1935. 136 с.
40. Гальперин П.Я. Несколько разъяснений к гипотезе умственных действий // Вопросы психологии. 1960. № 3. С. 141–148.
41. Герд А.Я. Предметные уроки. Петроград: Изд-во Л.Ф. Пантелеева, 1919. 140 с.
42. Герд А.Я. Избранные педагогические труды. М.: Изд-во АПН РСФСР, 1953. 208 с.
43. Гетманова А.Д. Логика: для педагогических учебных заведений. М.: Новая школа, 1995. 416 с.
44. Голикова Т.В. Использование природного окружения сельских школ при обучении ботанике // Новое содержание образования и проблемы готовности сельской школы к его ре-

- ализации: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Орел, 1996. С. 402–405.
45. Голикова Т.В. Обучение учащихся умению анализировать при формировании экологических понятий // Экологическое образование в условиях крупного промышленного города: тезисы докладов. Нижний Тагил, 1995. С. 135–137.
 46. Голикова Т.В. Состояние проблемы формирования приемов логического мышления в сельской школе // Методическая работа вуза как фактор развития сельской школы: материалы Всероссийской конференции. Орел, 1995. С. 60–63.
 47. Голикова Т.В. Сравнительный анализ экологического материала в школьных учебниках биологии для 6 класса // Непрерывное экологическое образование: материалы 2-й Региональной научно-методической конференции. Красноярск, 1996. С. 83–84.
 48. Голикова Т.В. Формирование приемов логического мышления у шестиклассников на экологическом материале // Проблемы общей биологии и прикладной экологии. Саратов, 1997. С. 196–199.
 49. Гончаров В.С. Типы мышления и учебная деятельность. Свердловск, 1988. 72 с.
 50. Гончарук А.И. Словесно-логический способ обучения. Методический аспект подготовки и проведения семинаров. Красноярск, 1993. 29 с.
 51. Горностаев П.В. Наблюдение при обучении естествознанию (К 250-летию со дня рождения И. Песталоцци) // Биология в школе. 1996. № 4. С. 17–19.
 52. Горностаева З.Я. Прием сравнения на уроках биологии. М.: Просвещение, 1972. 72 с.
 53. Горский Д.П., Ивин А.А., Никифоров А.Л. Краткий словарь по логике. М.: Просвещение, 1991. 208 с.
 54. Горячева Л.А. Развитие у учащихся логического мышления // Биология в школе. 1965. № 4. С. 46–51.
 55. Гранатов Г.Г. Метод дополненности в педагогическом мышлении // Советская педагогика. 1995. № 1. С. 45–51.
 56. Гуревич К.М., Горбачева Е.И. Умственное развитие школьников: критерии и нормативы. М.: Знание, 1992. 80 с.

57. Давыдов В.В. Виды обобщения в обучении. М.: Педагогика, 1972. 424 с.
58. Давыдов В.В. О понятии развивающего обучения // Советская педагогика. 1995. № 1. С. 29–39.
59. Дашкевич И.С. Формирование интеллектуальных умений в процессе преподавания биологии: дис. ... канд. пед. наук. М., 1995. 153 с.
60. Добрынин Н.Ф. Значимость сравнения в познавательной деятельности человека // Вопросы психологии. 1970. № 3. С. 155–157.
61. Доналдсон М. Мыслительная деятельность детей / пер. с англ. В.И. Голода. М.: Педагогика, 1985. 191 с.
62. Дурягина Л.И. Методика формирования приемов умственной деятельности учащихся в процессе обучения зоологии 7 класса средней школы: дис. ... канд. пед. наук. Л., 1985. 175 с.
63. Дьяченко В.С. Еще раз о коллективных учебных занятиях // Народное образование. 1992. № 1–2. С. 42–47.
64. Ефимов А.В., Редько А.З. Развитие логического мышления школьников в процессе обучения истории. М.: Изд-во АПН РСФСР, 1958. 57 с.
65. Жданов Д.А. У истоков мышления. М.: Политиздат, 1969. 144 с.
66. Загвязинский В.И. Методология и методика дидактических исследований. М.: Педагогика, 1982. 160 с.
67. Загвязинский В.И. Педагогическое творчество учителя. М.: Педагогика, 1987. 160 с.
68. Зак А.З. Как определить уровень развития мышления школьника. М.: Знание, 1982. 96 с.
69. Закон об образовании – федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
70. Занков Л.В. Избранные педагогические труды. М.: Педагогика, 1990. 424 с.
71. Запорожец А.В. Ленинская теория отражения и проблемы умственного развития ребенка // Вопросы психологии. 1970. № 2. С. 85–93.
72. Зверева М., Товпинец И. Проблемы развивающего обучения // Советская педагогика. 1990. № 1. С. 155–156.

73. Зуев Д.Д. Некоторые проблемы структуры школьного учебника // Проблемы учебника биологии в средней школе. М.: Просвещение, 1975. С. 30–45.
74. Зуев Д.Д. Школьный учебник. М.: Педагогика, 1983. 240 с.: ил.
75. Иваницина Е.П. Рациональный и нерациональный способы мышления // Вопросы психологии. 1965. № 3. С. 11– 20.
76. Ивин А.А. Искусство правильно мыслить. М.: Просвещение, 1986. 224 с.
77. Использование средств обучения на уроках биологии / А.М. Розенштейн, Н.А. Пугал, И.Н. Ковалева, В.Г. Лепина. М.: Просвещение, 1989. 191 с.: ил.
78. Исследовательские работы учащихся по школьной биологии: учебно-методическое пособие / Н.З. Смирнова, Н.В. Иванова, Т.В. Голикова, О.В. Бережная. Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск. 2013. 232 с.
79. Кабанова-Меллер Е.Н. Формирование приемов умственной деятельности и умственное развитие учащихся. М.: Просвещение, 1968. 288 с.
80. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе. От действия к мысли: пособие для учителя / А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская и др.; под ред. А.Г. Асмолова. 4-е изд. М.: Просвещение, 2013. 152 с.
81. Калинова Г.С., Мягкова А.Н. Методика обучения биологии: 6 7 кл.: Растения. Бактерии. Грибы. Лишайники: Пособие для учителя. М.: Просвещение, 1989. 224 с.
82. Калмыкова З.И. Продуктивное мышление как основа обучаемости. М.: Педагогика, 1981. 200 с.
83. Калмыкова З.И. Психологические принципы развивающего обучения. М.: Знание, 1979. 48 с.
84. Карпов Ю.В. Критерии умственного развития и методы его диагностики: дис. ... канд. пед. наук. М., 1983. 169 с.
85. Кейран Л.Ф. Схемы на уроках общей биологии. В сб.: Современный урок биологии / под ред. Н.М. Верзилина. Л.: ЛГПИ им. А.И. Герцена, 1975. С. 88–100.
86. Кириллова Г.Д. Теория и практика урока в условиях развивающего обучения. М.: Просвещение, 1980. 159 с.

87. Книга для чтения по биологии: Растения: Для учащихся 6–7 кл. / сост. д.И. Трайтак. 3-е изд., перераб. М.: Просвещение: АО «Учеб. лит.», 1996. 191 с.: ил.
88. Коменский Я.А. Избр. пед. сочинения: в 2-х т. / под ред. А.И. Пискунова. М.: Педагогика, 1982. Т. 1. 656 с.
89. Короткова Л. С. О выборе и применении на уроке различных методов обучения // Биология в школе. 1971. № 5. С. 13–18.
90. Корсунская В.М. Пути повышения качества знаний учащихся на уроках основ дарвинизма. М.: Изд во АПН РСФСР, 1955. 218 с.
91. Корчагина В.А. Биология: Растения, бактерии, грибы, лишайники: учеб. для 6–7 кл. средней школы. М.: Просвещение, 1990. 256 с.
92. Косма Т.В. Влияние обучения на развитие действия классификации у младших школьников // Вопросы психологии. 1964. № 3. С. 65–74.
93. Крутецкий В.А., Лукин Н. С. Психология подростка. М.: Просвещение, 1965. 316 с.
94. Крушельницкая О.И., Третьякова А.Н. Убить двух зайцев // Биология в школе. 1994. № 6. С. 20–23.
95. Кудрявцев Т.В., Якиманская И.С. К проблеме изучения технического мышления // Вопросы психологии, 1964. № 4. С. 3–20.
96. Кудрявцева Е.М. Психологический анализ трудностей в усвоении ботаники учащихся 5–6 классов. Известия АПН РСФСР, 1954. Вып. 61. С. 191–205.
97. Кудрявцева Е.М. Развитие логического мышления учащихся при обучении биологии // Биология в школе. 1957. № 6. С. 9–19.
98. Кудрявцева Е.М. Роль анализа, синтеза, сравнения в формировании ботанических понятий / Биология в школе, 1956. № 5. С. 12–22.
99. Кузнецова В.И. Уроки биологии: 6–7 кл.: Растения. Бактерии. Грибы. Лишайники: кн. для учителя. М.: Просвещение, 1991. 191 с.
100. Курс общей, возрастной и педагогической психологии. Вып. 2 / под ред. М.В. Гамезо. М.: Просвещение, 1982. 190 с.

101. Кухарев Н.В. Формирование умственной самостоятельности. Минск: Народная асвета, 1972. 136 с.
102. Кыверялг А.А. Вопросы методики педагогических исследований. Ч. 1. Таллин: Валгус, 1971. 134 с.
103. Кыверялг А.А. Методы исследования в профессиональной педагогике. Таллин: Валгус, 1980. 330 с.
104. Лай В.А. Методика естественно-исторического преподавания. С. Петербург: Издание Н.П. Карбасникова, 1914. 200 с.
105. Лебедева В.П., Орлов В.А., Панов В.И. Психодидактические аспекты развивающего обучения // Советская педагогика. 1996. № 6. С. 25–30.
106. Леонтьев А.Н. Потребности, мотивы и эмоции. М.: Изд-во МГУ, 1971. 147 с.
107. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. М.: Педагогика, 1981. 186 с.
108. Лернер И.Я. Развивающее обучение с дидактических позиций // Советская педагогика. 1996. № 2. С. 7–11.
109. Лернер И.Я. Развивающее обучение: суждение дидакта // Биология в школе. 1996. № 4. С. 24–27.
110. Лернер И.Я. Развитие мышления учащихся в процессе обучения истории. М.: Просвещение, 1982. 192 с.
111. Лейтес Н.С. Умственные способности и возраст. М.: Педагогика, 1971. 279 с.
112. Логика: учебное пособие для общеобразовательных учебных заведений, школ и классов с углубленным изучением логики, лицеев, гимназий / А.Д. Гетманова, А.Л. Никифоров, М.И. Панов и др. М.: Дрофа, 1995. 256 с.: ил.
113. Логинов С.В. О методах, методических приемах и средствах преподавания биологии // Биология в школе. 1957. № 4. С. 20–25.
114. Лошкарева Н.А. Общеучебные умения формируемые у учащихся 5-х классов. М.: Просвещение. 1984. 178 с.
115. Макаревич Е.В. Дифференциация обучения и опорные конспекты // Биология в школе. 1996. №4. С. 46–51.
116. Мартынович М.А. Диагностика и развивающее обучение // Советская педагогика. 1991. № 4. С. 38–44.
117. Марулина Т.Д. Приемы и способы формирования логического мышления // Биология в школе/ 1996. № 4. С. 37–40.

118. Махмутов М.И. Организация проблемного обучения в школе. М.: Просвещение, 1977. 240 с.
119. Мельникова И.Е. Методические пути реализации дифференцированного подхода к учащимся в процессе формирования умения сравнивать на уроках истории (6 класс): дисс. ... канд. пед. наук. М., 1993. 165 с.
120. Мельчаков Л.Ф., Скаткин М.Н. Природоведение: учебник для 3–4 кл. сред. шк. 5-е изд. М.: Просвещение, 1989. 240 с.: ил.
121. Менчинская Н.А., Маркова А.К., Матюшкин А.М., Мухина Т.К. К исследованию истории умственного развития ребенка как составной части теории познания и диалектики // Вопросы психологии. 1970. № 2. С. 59–81.
122. Менчинская Н.А. Проблемы учения и умственного развития школьника: Избранные педагогические труды. М.: Педагогика, 1989. 224 с.
123. Методика преподавания биологии / под общ. ред. П.И. Боровицкого. М.: Высшая школа, 1962. 336 с.
124. Методика обобщений в школьных курсах биологии: сборник научных трудов / под ред. Д.И. Трайтака. М.: НИИ школ, 1980. 120 с.
125. Методика обучения ботанике / под ред. Н.В. Падалко, В.Н. Федоровой. М.: Просвещение, 1973. 368 с.
126. Миленина М.Т. Значение формирования учебных приемов в усовершенствовании ботанических знаний: дис. ... канд. пед. наук. М., 1974. 173 с.
127. Муртазин Г.М. Пути совершенствования современного урока биологии. Уфа: БГУ, 1976. 96 с.
128. Муртазин Г.М. Активные формы и методы обучения биологии. Человек и его здоровье: книга для учителя. М.: Просвещение. 1989. 192 с.
129. Мягкова А.Н. Содержание обучения биологии // Совершенствование содержания образования в школе / под ред. И.Д. Зверева, М.П. Кашина. М.: Педагогика, 1985. С. 191–208.
130. Нерадовский В.Х., Нерадовская Э.В. Национальные особенности мышления учащихся // Советская педагогика. 1996. № 4. С. 33–36.

131. Никишов А.И., Теремов А.В. Использование опорных сигналов (рисуночного письма) в обучении биологии // Биология в школе. 1987. № 4. С. 44–48.
132. Обухова Л.В. Этапы развития детского мышления. М.: Изд-во МГУ, 1972. 152 с.
133. Обучение и развитие (Экспериментально педагогическое исследование) / под ред. Л.В. Занкова. М.: Педагогика, 1975. 440 с.
134. Общая психология: учеб. для студентов пед. институтов / А.В. Петровский, А.В. Брушлинский, В.П. Зинченко и др. / под ред. А.В. Петровского. М.: Просвещение, 1986. 464 с.
135. Оптимизация учебно-воспитательного процесса: метод. рекомендации / сост. Ю.К. Бабанский, М.М. Поташник. М.: МГИУУ, 1980. 93 с.
136. Орлов А.А. Профессиональное мышление учителя как ценность // Советская педагогика. 1995. № 6. С. 63–68.
137. Орлов А.А. Формирование педагогического мышления // Советская педагогика. 1990. № 1. С. 82–86.
138. Очерки истории школы и педагогической мысли народов СССР с древнейших времен до конца XII в. / Отв. ред. Э.Д. Днепров. М.: Педагогика, 1989. 480 с.
139. Очерки истории школы и педагогической мысли народов СССР. XII – первая половина XIX вв. / отв. ред. М.Ф. Шабаева. М.: Педагогика, 1973. 608 с.
140. Очерки истории школы и педагогической мысли народов СССР. Вторая половина XIX в. / отв. ред. А.И. Пискунов. М.: Педагогика, 1976. 600 с.
141. Очерки истории школы и педагогической мысли народов СССР. Конец XIX начало XX вв. / под ред. Э.Д. Днепров и др. М.: Педагогика, 1991. 448 с.
142. Очерки истории школы и педагогической мысли народов СССР (1917– 1941) / отв. ред. Н.П. Кузин. М.: Педагогика, 1980. 456 с.
143. Очерки истории школы и педагогической мысли народов СССР (1941–1961) / под ред. Ф.Г. Паначина, М.Н. Калмыковой, З.И. Равкина. М.: Педагогика, 1988. 272 с.

144. Очерки истории школы и педагогической мысли народов СССР (1961–1986) / под ред. Ф.Г. Паначина, М.Н. Колмаковой, З.И. Равкина. М.: Педагогика, 1987. 416 с.
145. Пакулова В.М., Голикова Т.В. Обучение учащихся приемам мышления в условиях школ с малой наполняемостью классов // Вариативное образование на селе: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Арзамас, 1997. С. 3–4.
146. Пакулова В.М., Голикова Т.В. Развитие мышления учащихся при изучении экологического материала // Экология. Экологическое образование, его возможности и перспективы: материалы научно-практической конференции. Тобольск, 1995. С. 112–114.
147. Пакулова В.М. Место научных терминов в развитии биологических понятий: дис. ... канд. пед. наук. М., 1980. 173 с.
148. Пакулова В.М. Лабораторный практикум по методике преподавания биологии. Красноярск: Изд-во КГПУ, 1992. 136 с.
149. Пакулова В.М. Работа с терминами на уроках биологии: кн. для учителя. М.: Просвещение, 1995. 96 с.: ил.
150. Паламарчук В.Ф. Школа учит мыслить. М.: Просвещение, 1987. 208 с.
151. Пасечник В.В. Биология: Бактерии, грибы, растения: Проб. учеб. для 6 кл. общеобразоват. учреждений. М.: Просвещение, 1995. 271 с.
152. Педагогическая энциклопедия / ил. ред. А.И. Каиров, Ф.Н. Петров. М.: Советская энциклопедия, 1964.
153. Петрищева Г. С. Системное использование учебника на уроках биологии в разделе «Растения»: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Ленинград, 1990. 20 с.
154. Подгорецкая Н.А. Изучение приемов логического мышления у взрослых. М.: Изд-во МГУ, 1980. 150 с.
155. Подласый И.Д. Педагогика начальной школы: учебное пособие для студентов педколледжей. М.: Владос, 2001. 463 с.
156. Поляруш А.А. Словесно-логический способ обучения // Биология в школе. 1996. № 5. С. 28–31.
157. Поляруш А.А. Учить мыслить // Биология в школе. 1993. № 5. С. 55.

158. Пономарёв Я.А. Знание, мышление и умственное развитие. М.: Просвещение, 1967. 264 с.
159. Поспелов Н.Н., Поспелов И.Н. Формирование мыслительных операций у старшеклассников. М.: Педагогика, 1989. 152 с.
160. Постникова Е.А. Приемы логического мышления при проведении наблюдений на уроках природоведения // Начальная школа. 1991. № 1. С. 32–34.
161. Программы для средних общеобразовательных учебных заведений. Биология. М.: Просвещение, 1993. 224 с.
162. Проблемы методологии и методики исследования профессионального обучения в профтехучилищах / А.П. Беляева, С.Я. Баев, Н.Ф. Золотухина и др. М.: Высшая школа, 1991. 160 с.
163. Программы развивающего обучения (Система Д.Б. Эльконина В.В. Давыдова). 1–5 классы. Русский язык. Математика. Изд. 2-е, перераб. / Библиотека развивающего обучения / под общ. ред. В.В. Давыдова и В.В. Репкина. Томск: Пеленг, 1995. Вып. 1. 96 с.
164. Психологический словарь / под ред. В.В. Давыдова, А.В. Запорожца и др. М.: Педагогика, 1983. 448 с.
165. Пузанов В.А. Вопросы развития логического мышления: учебно-методическое пособие для слушателей пед. фак. и с/х техникумов. М., 1974. 82 с.
166. Развитие биологических понятий в 5–9 классах // известия АПН РСФСР. 1956. Вып. 82. 323 с.
167. Развитие мыслительной активности учащихся: методические рекомендации. Челябинск, 1987. 42 с.
168. Райков Б.Е. Общая методика естествознания. М., Л.: Гос. уч.-пед. изд-во, 1947. 300 с.
169. Райков Б.Е. Пути и методы натуралистического просвещения. М.: Изд-во АПН РСФСР, 1960. 488.
170. Рахимов А.А. Психологические особенности формирования приемов умственной деятельности на основе теоретического и эмпирического обобщения: дис. ... канд. пед. наук. М., 1974. 187 с.
171. Решетников В.И. Формирование приемов мышления школьников. Владимир, 1973. 184 с.

172. Рождественский Н.С., Ягодковская В.К. Развитие логического мышления на уроках русского языка // Развитие логического мышления в процессе обучения в начальной школе. М., 1959. С. 5–65.
173. Розенштейн А.М. Самостоятельные работы учащихся по биологии: Растения: пособие для учителя. М.: Просвещение, 1988. 144 с.
174. Российская педагогическая энциклопедия: в 2 т. / гл. ред. В.В. Давыдов. М.: Большая Российская энциклопедия, 1993. 608 с.
175. Рубинштейн С.Л. О мышлении и путях его исследования. М.: Изд-во АН СССР, 1958. 147.
176. Рыков Н.А. Живое слово учителя на уроках биологии // Современный урок биологии / под ред. Н.М. Верзилина. Л.: ЛГПИ им. А.И. Герцена, 1975. С. 115–132.
177. Самарин Ю.А. Вопросы системности и динамичности умственной деятельности / Изучение умственной деятельности школьников (материалы к конференции по проблемам умственной деятельности). Л., 1959. С. 3–6.
178. Самарин Ю.А. Очерки психологии ума. Особенности умственной деятельности школьников. М.: Изд-во АПН РСФСР, 1962. 504 с.
179. Семёнов И.Ф. Работа над обобщениями при изучении курса ботаники: дис. ... канд. пед. наук. Л., 1969. 173 с.
180. Сент-Илер К.К. Элементарный курс зоологии с приложением задач и летних занятий по зоологии. С-Петербург, 1869. 220 с.
181. Смолук А.А. Формирование у учащихся умения выделять главное, существенное как средство оптимизации учебно-воспитательного процесса // Проблемы оптимизации педагогического процесса в общеобразовательной школе. М.: Просвещение, 1983. С. 81–93.
182. СЭС. М.: Советская энциклопедия, 1984. 1600 с.
183. Сорокун П.А. О единстве чувственного и логического в познавательной деятельности личности // Особенности познавательной деятельности учащихся. Л.: ЛГПИ, 1978. С. 5–15.
184. Сохор А.М. Логическая структура учебного материала. Вопросы дидактического анализа. М.: Педагогика, 1974. 192 с.

185. Сухорукова Л.Н. Формирование приемов учебной деятельности в процессе обучения общей биологии: дис. ... канд. пед. наук. М., 1982. 169 с.
186. Сушкова Е.Ю. Мышление и его особенности у школьников // Биология в школе. 1988. № 2. С. 19–22.
187. Сыч В. Биология в школе предмет наиважнейший // Народное образование. 1994. С. 17–18.
188. Талызина Н.Ф. К проблеме формирования умственных действий // Вопросы психологии, 1960. № 4. С. 133–135.
189. Талызина Н.Ф. Формирование начальных понятий и развитие логического мышления учащихся // Начальная школа. 1970. № 1. С. 72–76.
190. Талызина Н.Ф. Формирование познавательной деятельности учащихся. М.: Знание, 1983. 96 с.
191. Таньков Б.А. О некоторых приемах активизации познавательной деятельности учащихся // Биология в школе. 1979. № 6. С. 41–44.
192. Таньков Б.А. Урок биологии и проблемы педагогической логики // Современный урок биологии / под ред. Н.М. Верзилина. Л.: ЛГПИ им. А.И. Герцена, 1975. С. 54–64.
193. Татьянченко Д.В., Воровщиков С.Г. Развитие общеучебных умений школьников // Народное образование. 2003. № 8. С. 115–126.
194. Тетюрев В.А. Методы обучения биологии в средней школе. М.: Гос. уч-пед. изд-во., 1960. 175 с.
195. Тихомирова Л.Ф., Басов А.В. Развитие логического мышления учащихся. Ярославль, 1993. Ч. 1. 53 с.
196. Ткачева Т.А., Толмачев А.А. Методы сбора и обработки информации в педагогическом исследовании. Красноярск: Изд-во КГПИ, 1992. 88 с.
197. Трайтак Д.И. О некоторых видах печатных дидактических материалов биологического содержания // Проблемы дидактических средств обучения биологии в школе / под ред. Д.И. Трайтака. М.: Просвещение, 1979. С. 5–12.
198. Трайтак Д.И. Разновидности словесных методов на уроках биологии // Современный урок биологии / под ред. Н.М. Верзилина. Л.: ЛГПИ им. А.И. Герцена, 1975. С. 133–141.

199. Трайтак Д.И. Сравнение как дидактический прием, повышающий познавательный уровень учебных текстов // Проблемы школьного учебника. М.: Просвещение, 1988. Вып. 18. С. 214–221.
200. Ушинский К.Д. Собр. соч.: в 10 т. Материалы к третьему тому «Педагогической антропологии». М-Л: АПН, 1950. 666 с.
201. Федорова В.Н., Беляева В.Н., Корчагина В.А., Кивотов С.А. Методика ботаники: пособие для учителя. М.: Просвещение, 1964. 432 с.
202. Финкельштейн И.И. Обсуждение книги Д.Н. Богоявленского и Н.Ф. Менчинской «Психология усвоения знаний в школе» // Вопросы психологии. 1960. № 6. С. 190–192.
203. Формирование у школьников приемов умственной деятельности как один из путей успешного обучения. Владимир, 1974. 44 с.
204. Харичева Г.И. Формирование логических приемов мышления у студентов: дис. ... канд. пед. наук. М., 1975. 169 с.
205. Хуторской А.В. 55 методов творческого обучения: научно-методическое пособие. М.: Эйдос; Издательство института образования человека. 2012. 142 с.
206. Чередов И.М. Формы учебной работы в средней школе: кн. для учителя. М.: Просвещение, 1988. 160 с.
207. Чередов И.М. Пути реализации принципа оптимального сочетания фронтальной, групповой и индивидуальной работы с учащимися на уроках (5–8 классы): автореф. дис. ... канд. пед. наук. Красноярск, 1970. 28 с.
208. Чуприкова Н.И. Умственное развитие и обучение. (Психологические основы развивающего обучения.) М.: АО «Столетие», 1994. 192 с.
209. Шабанов А.В., Стрюков Г.А. Использование приемов развития мышления при обучении химии // Химия в школе. 1993. № 6. С. 33–36.
210. Шавырина Г.В. Оперативность мышления: диагностика и тренировка // Химия в школе. 1995. № 5. С. 41–46.
211. Шардаков М.Н. Мышление школьника. М.: Гос. уч.-пед. изд-во, 1963. 256 с.

212. Шиков Е.В. Исследовательский принцип в обучении // биология в школе. 1995. № 2. С. 19–21.
213. Юрцева Л.Я. Некоторые теории умственных действий // Общее и политехническое образование. Волгоград, 1967. С. 288–298.
214. Ягодковский К.П. Вопросы общей методики естествознания. М.: Учпедгиз, 1954. 276 с.
215. Якиманская И.С. Развивающее обучение. М.: Педагогика, 1979. 144 с.
216. Якиманская И.С. Развитие пространственного мышления школьников. М.: Педагогика, 1980. 240 с.
217. Яковлев Г.П., Аверьянов Л.В. Ботаника для учителя. М.: Просвещение: АО «Учеб. лит.», 1996. Ч. 1. 224 с.

Научное издание

Татьяна Валериевна Голикова

ЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ
В СОСТАВЕ МЕТОДОВ
ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ

Монография

Электронное издание

Редактор *Ж.В. Козуница*
Корректор *А.П. Малахова*
Верстка *Н.С. Хасанишина*

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

Подготовлено к изданию 29.03.16.
Формат 60x84 1/16.
Усл. печ. л. 12,6