



И. Н. Пономарева
В. П. Соломин
Г. Д. Сидельникова

ОБЩАЯ МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ



КНИГОБУД

УДК 37.022(075.8)
ББК 74.262.8я73
П56

Рецензенты:

д-р пед. наук, проф. Российской академии образования *И. М. Титов*;
д-р биол. наук, проф. РГПУ им. А. И. Герцена *Л. В. Семенова*

Пономарева И. Н.

П56 Общая методика обучения биологии: Учеб. пособие для студ. пед. вузов / И. Н. Пономарева, В. П. Соломин, Г. Д. Сидельникова; Под ред. И. Н. Пономаревой. — М.: Издательский центр «Академия», 2003. — 272 с.

ISBN 5-7695-0948-1

В пособии рассматриваются цели и содержание биологического образования, методы, средства и формы обучения биологии в общеобразовательной школе. Раскрываются идеи развивающего обучения, вопросы экологизации и гуманизации, системного и интегрированного подходов к реализации биологического образования, развития личностно-ориентированной направленности обучения, материалистического мировоззрения и эмоционально-ценностного отношения к миру, природе, обществу и личности.

Для студентов педагогических вузов. Может быть использовано учителями-практиками и методистами институтов повышения квалификации.

УДК 37.022(075.8)
ББК 74.262.8я73

© Пономарева И. Н., Соломин В. П.,
Сидельникова Г. Д., 2003

© Издательский центр «Академия», 2003

ISBN 5-7695-0948-1

*Посвящаем памяти дорогих учителей
Николая Михайловича Верзилина
и Веры Михайловны Корсунской*

ПРЕДИСЛОВИЕ

Перспективы социально-экономического развития нашей страны неразрывно связаны с тенденцией роста уровня общего образования, что проявляется в изменении содержания и технологий образования, внедрении в учебный процесс дифференцированного подхода к обучению. Эти инновационные процессы отражают одно из важнейших направлений оптимизации учебного процесса — его вариативность. Интегрированность образовательных программ обеспечивает целостность научного знания в изучаемом курсе. Обучение базируется на принципиально новой, личностно-ориентированной модели образования, качественно новых типах образовательных учреждений, позволяющих учащимся сделать выбор в зависимости от их интересов.

Культурологические и гуманистические установки и ориентиры, принятые на всех основных ступенях российского образования, определяют соответствующие цели, отбор и систематизацию учебного материала, требуют корректировки процесса овладения знаниями, умениями и навыками.

Данные обстоятельства обуславливают необходимость разработки и реализации нового содержания подготовки будущих учителей. В решении этой задачи особое место принадлежит совершенствованию профессионально-методической подготовки студентов педагогических вузов. Поэтому в учебный план подготовки учителя биологии включена дисциплина «Методика обучения биологии». Студенты-биологи педагогических университетов и институтов должны быть знакомы с научно-теоретическими и практическими достижениями методики обучения биологии, способствующей развитию профессиональных качеств учителя.

Учебное пособие по курсу общей методики обучения биологии может быть использовано в качестве постоянного руководства при подготовке и проведении лабораторно-практических занятий, коллоквиумов, семинаров, полевой практики, педагогической практики в школе, а также при подготовке к зачетам и экзаменам.

ГЛАВА 1

МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ КАК НАУКА И УЧЕБНЫЙ ПРЕДМЕТ

- 1.1. Методика обучения биологии как наука.
- 1.2. Связь методики обучения биологии с другими науками.
- 1.3. Методика обучения биологии как учебный предмет.

Методика обучения биологии исследует содержание образовательного процесса по этому предмету и закономерности усвоения биологического материала школьниками. Методика строится соответственно целям и задачам общего образования и воспитания, базируется на общих для всех школьных предметов основах педагогической науки с учетом специфики изучения биологии, рассматривает проблемы теорий обучения и воспитания, связанные с преподаванием предмета «Биология».

Методика обучения биологии — наука о системе процесса обучения и воспитания, обусловленного особенностями школьного предмета.

1.1. МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ КАК НАУКА

Наука — это сфера исследовательской деятельности, направленная на получение новых знаний о предметах и явлениях. Наука включает знания о *предмете* изучения, ее основная задача — полнее и глубже познать его. Главная функция науки — *исследование*. Предметом исследования методики обучения биологии являются теория и практика обучения, воспитания и развития учащихся по данному предмету.

Перед методикой как наукой стоят задачи выявления закономерностей процесса обучения биологии в целях его дальнейшего совершенствования, повышения эффективности подготовки учащихся как высоко сознательных, всесторонне развитых и биологически грамотных членов общества.

Опираясь на основы дидактики, методика решает важнейшие задачи развивающего обучения.

В отличие от дидактики методика обучения биологии имеет свою специфику, определяемую содержанием и структурой биологической науки и учебным предметом. Методика вырабатывает рациональные методы, средства и формы обучения для овладения учащимися знаниями по биологии и умениями применять их на

практике, для формирования научного мировоззрения и понимания ценности жизни.

Методика обучения биологии как любая наука познает объективные законы процессов и явлений, которые она изучает. Выявление их общих закономерностей позволяет ей объяснить и предсказать ход событий и действовать целенаправленно.

Основными признаками науки, как правило, являются цели, предмет ее изучения, методы познания и формы выражения знаний (в виде фундаментальных научных положений, принципов, законов, закономерностей, теорий и фактов, терминов). Имеют значение также история становления и развития науки, имена ученых, обогативших ее своими открытиями.

Цели, стоящие перед методикой обучения биологии, лежат в русле общих педагогических целей и задач. Поэтому данная методика — особая область *педагогики*, обусловленная спецификой предмета исследования.

Методика обучения биологии базируется на общих для всех школьных предметов педагогических положениях применительно к изучению биологического материала. Вместе с тем она интегрирует специальные (естественно-научные и биологические), психолого-педагогические, мировоззренческие, культурологические и другие профессионально-педагогические знания, умения и отношения.

Методика обучения биологии определяет цели образования, содержание учебного предмета «Биология» и принципы его отбора.

Цели образования наряду с содержанием, процессом и результатом образования являются важным элементом любой педагогической системы. Образование учитывает как социальные цели, так и цели личности. Социальные цели определяются потребностями развивающегося общества. Личностные цели учитывают индивидуальные способности, интересы, потребности в образовании, самообразовании.

Методисты считают, что формирование целевого компонента современного школьного биологического образования зависит от *системы ценностей*, которую определяют:

- уровень образованности, т. е. овладение биологическими знаниями, умениями и навыками, способствующими активному и полноценному включению школьников в учебную, трудовую, общественную деятельность;

- уровень воспитанности, характеризующий систему мировоззренческих взглядов, убеждений, отношение к окружающему миру, природе, обществу, личности;

- уровень развития ученика, определяющий его способности, потребность в саморазвитии и совершенствовании физических и умственных качеств.

Цель общего среднего биологического образования определяется с учетом названных ценностей и таких факторов, как:

- целостность человеческой личности;
- прогностичность, т. е. ориентация целей биологического образования на современные и будущие биологические и образовательные ценности. Таким образом общее среднее биологическое образование становится более открытым для обновления и корректировки;
- преемственность в системе непрерывного образования.

Методика обучения биологии также отмечает, что одна из важнейших целей биологического образования — формирование у школьников научного мировоззрения, базирующегося на целостности и единстве природы, ее системном и уровневом построении, многообразии, единстве человека и природы. Кроме того, школьная биология ориентирована на формирование знаний о структуре и функционировании биологических систем, об устойчивом развитии природы и общества в их взаимодействии.

Знание целевых ориентиров позволяет учителю управлять процессом обучения биологии.

Среди основных задач методики обучения биологии как науки можно выделить следующие:

1) определение роли предмета биологии в общей системе обучения и воспитания школьников;

2) разработка предложений по составлению и совершенствованию школьных программ и учебников и проверка этих предложений на практике в школе;

3) определение содержания учебного предмета, последовательности его изучения в соответствии с возрастом учеников и программы для разных классов;

4) разработка методов и приемов, а также организационных форм обучения школьников с учетом специфических особенностей биологических наук;

5) разработка и проверка на практике оснащенности учебного процесса: организации кабинета, уголка живой природы, школьного учебно-опытного участка, наличия объектов живой природы, учебных наглядных пособий, рабочего инвентаря и др.

Объект и предмет исследования — важнейшие понятия любой науки. Они представляют собой философские категории. Объект выражает содержание реальности, не зависящей от наблюдателя.

Предметами научного познания являются зафиксированные в опыте и включенные в процесс практической деятельности различные аспекты, свойства и отношения объекта. *Объект исследования* методики обучения биологии — учебно-воспитательный (образовательный) процесс, связанный с данным предметом. *Предметом исследования* методики являются цели и содержание обра-

зовательного процесса, методы, средства и формы обучения, воспитания и развития учащихся.

В развитии науки, ее практическом приложении и оценке достижений достаточно существенная роль принадлежит *методам научного исследования*. Они являются средством познания изучаемого предмета и способом достижения поставленной цели. Ведущие методы обучения биологии следующие: наблюдение, педагогический эксперимент, моделирование, прогнозирование, тестирование, качественный и количественный анализ педагогических достижений. Названные методы основаны на опыте, чувственном познании. Однако эмпирическое познание не является единственным источником достоверного знания. Выявить сущность предмета и явления, их внутренние связи помогают такие методы теоретического познания, как систематизация, интеграция, дифференциация, абстрагирование, идеализация, системный анализ, сравнение, обобщение.

Построение теории обучения биологии в школе требует взаимосочетания *эмпирического и теоретического познания*. С одной стороны, необходима опора на факты непосредственного наблюдения педагогических явлений образовательного процесса, изучение и осмысление опыта (передового и негативного) практики обучения. С другой стороны, требуются обобщение, научное абстрагирование признаков, фактов и отношений, прогнозирование и конструирование позитивных сторон обучения, выдвижение идей обновления и оптимизации учебно-воспитательного процесса. Но выдвигаемые идеи вновь должны пройти апробацию путем наблюдения и осмысления опыта, новых фактов, действий и явлений. Без такого сочетания построение методической теории обучения биологии в школе или остается эмпирическим и субъективным, или приводит к беспредметному теоретизированию. Только с помощью доказательных средств эксперимента гипотетические идеи и построения можно реализовать в теории и на практике.

В методике обучения биологии практически все теории сформулированы с опорой на естественный педагогический эксперимент, апробацию идей в массовой практике обучения, в тесном сочетании эмпирического и теоретического познания.

В настоящее время методика обучения биологии в своем научном багаже имеет ряд таких важных *теорий*, как «Развитие биологических понятий», «Система форм обучения биологии», «Развитие системы экологических понятий в курсе биологии», «Развитие методов обучения биологии», «Система материальной базы обучения биологии», «Система обучения биологии в открытом информационном обществе», «Система многоуровневого образования будущих учителей биологии», «Система методической подготовки в педвузе студентов-биологов к работе в школе» и др. Все они составляют ценный теоретический фундамент практического осу-

щества процесса обучения биологии и оказывают большое влияние на методическую подготовку студентов к работе в школе.

Научно обоснована *структура* содержания методики обучения биологии. Она разделяется на общую и частные, или специальные, методики обучения: природоведению, по курсам «Растения. Бактерии. Грибы и Лишайники», по курсу «Животные», по курсам «Человек», «Общая биология».

Общая методика обучения биологии рассматривает основные вопросы всех биологических курсов в школе: концепции биологического образования, цели, задачи, принципы, методы, средства, формы, модели реализации, содержание и структуры, этапность, непрерывность, историю становления и развития биологического образования в стране и мире; мировоззренческое, нравственное и экокультурное воспитание в процессе обучения; единство содержания и методов обучения; взаимосвязь между формами учебной работы; целостность и развитие всех элементов системы биологического образования, которая обеспечивает прочность и осознанность знаний, умений и навыков.

Частные методики исследуют специальные для каждого курса вопросы обучения в зависимости от содержания учебного материала и возраста учащихся. В них представлены методика уроков, экскурсии, внеурочные работы, внеклассные занятия, т.е. система преподавания конкретного курса по биологии.

Общая методика обучения биологии тесно связана со всеми частными биологическими методиками. Ее теоретические выводы базируются на частнометодических исследованиях. А они, в свою очередь, руководствуются общеметодическими положениями для каждого учебного курса. Таким образом, методика как наука единая, в ней неразрывно сочетаются общая и специальные части.

Особым разделом является «История методики обучения биологии», характеризующая 220-летний опыт биологического образования в России. История дает представление о тех проблемах, над которыми работало не одно поколение учителей и ученых-методистов, знакомит с этапами развития методики и практики обучения в отечественной школе, с тенденцией развивающегося естественно-научного (конкретно биологического и экологического) образования в России.

1.2. СВЯЗЬ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ С ДРУГИМИ НАУКАМИ

Методика обучения биологии, являясь педагогической наукой, неразрывно связана с дидактикой. Это раздел педагогики, изучающий закономерности усвоения знаний, умений и навыков и формирования убеждений учащихся. Дидактика разрабатывает тео-

рию образования и принципы обучения, общие для всех школьных предметов. Методика обучения биологии, давно сложившаяся как самостоятельная область педагогики, разрабатывает теоретические и практические проблемы содержания, форм, методов и средств обучения и воспитания, обусловленные спецификой школьной биологии.

Следует отметить, что дидактика, с одной стороны, опирается в своем развитии на теорию и практику методики (не только биологии, но и других учебных предметов), а с другой — дает общие научные подходы к исследованиям в области методики, обеспечивая единство методологических принципов в исследовании процесса обучения.

Методика обучения биологии находится в тесной взаимосвязи с *психологией*, поскольку в своей основе опирается на возрастные особенности детей. Методика подчеркивает, что воспитывающее обучение может быть действенным только в том случае, если оно соответствует возрастному развитию учащихся.

Содержание учебного материала по биологии усложняется из класса в класс по мере развития личности ученика. Без учета возрастных особенностей обучение биологии будет или непосильным, или слишком элементарным, не соответствующим умственным и психическим возможностям ученика. Дети изучают биологию с 11—12 до 17—18 лет. Поэтому в 6—7 классах учитель использует на одном уроке несколько различных методов, обеспечивая смену видов деятельности учащихся, необходимую для детей данного возраста. В старших классах урок нередко проводится с использованием 1—2 методов для устойчивости восприятия.

Формирование восприятий, представлений и развитие понятий, ценностных отношений должны осуществляться с учетом психологических особенностей учащихся. В связи с этим методика предусматривает выбор методов, средств и форм обучения, отбор учебного материала (фактического и теоретического) и последовательность его изложения с учетом усложнения.

Методика обучения биологии тесно связана с *биологической наукой*. Предмет «Биология» в школе носит синтетический характер. Он отражает едва ли не все основные области биологии: ботанику, зоологию, физиологию растений, животных и человека, цитологию, генетику, экологию, эволюционное учение, происхождение жизни, антропогенез и пр. Для правильного научного объяснения природных явлений, распознавания растений, грибов, животных в природе, их определения, препарирования и экспериментирования учителю необходима хорошая теоретическая и практическая подготовка.

Между школьным предметом и биологической наукой существует большое различие. Цель биологической науки — получить новые знания о природе путем исследования. Цель школьного

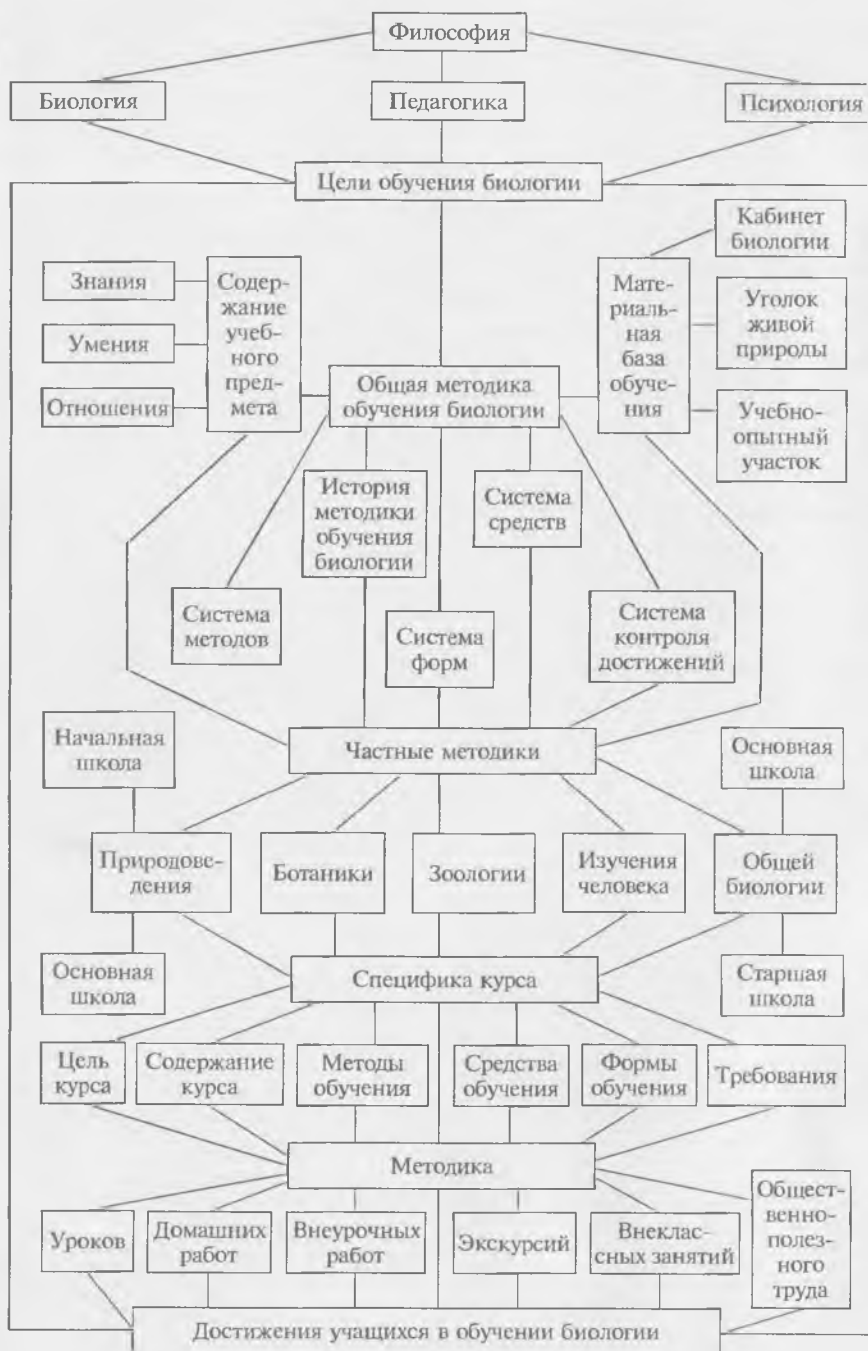


Рис. 1. Структура методики обучения биологии

предмета «Биология» — дать знания учащимся (факты, закономерности), добытые биологической наукой. На уроке школьников знакомят лишь с фундаментальными основами науки, важнейшими научными проблемами, чтобы не перегружать их излишней информацией. При этом школьный предмет не является «мини-наукой», это система основополагающих, фундаментальных понятий по биологии, способствующая развитию и воспитанию учащихся. *«Учебный предмет, — пишут Н. М. Верзилин и В. М. Корсунская, — объединяет знания, отобранные из соответствующих наук в системе, определяемой методическими закономерностями обучения и воспитания сообразно общеобразовательным целям школы и возрастным особенностям учащихся».*

Методика обучения биологии тесно связана с философией. Она способствует развитию самопознания человека, пониманию места и роли научных открытий в системе общего развития человеческой культуры, позволяет связать разрозненные фрагменты знаний в единую научную картину мира. Философия является теоретической основой методики, вооружает ее научным подходом к многообразным аспектам обучения, воспитания и развития школьников.

Связь методики с философией тем более важна, поскольку изучение основ науки биологии о всевозможных проявлениях живой материи на разных уровнях ее организации ставит целью формирование и развитие у учащихся материалистического мировоззрения. Эту важную задачу методика обучения биологии решает постепенно, от курса к курсу, с расширением и углублением биологических знаний, подводя учащихся к пониманию природных явлений, движения и развития материи, окружающего мира (рис. 1).

1.3. МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ КАК УЧЕБНЫЙ ПРЕДМЕТ

Методика обучения биологии как учебный предмет имеет первостепенное значение для подготовки учителя биологии средней школы. В процессе обучения формируются профессиональные знания и навыки студентов, они овладевают умением преподавать.

Учебный предмет содержит не все знания, накопленные наукой в ходе исследований, а лишь их основы. Они специально отобраны с учетом задач обучения, возраста и подготовки учащихся. В отличие от науки основная функция учебного предмета — *образовательная*. Учебный предмет не является точной копией науки. В конструировании учебного предмета доминирует стремление передать студентам систему знаний и опыт, накопленные наукой. Это не только простое воспроизведение научных данных, но и

обобщение, уточнение понятий, систематизация научных фактов и суждений.

Учебный предмет с учетом его главной образовательной функции строится по определенной системе. Он интегрирует все то, что является наиболее продуктивным, пересматривает отдельные проблемы.

Вузовский учебный предмет по своей структуре и содержанию достаточно близок к науке. Он включает научные данные, а также обращает внимание на так называемые «белые пятна» в науке, рассматривает различные подходы к решению отдельных проблем, отмечает удачные и неудачные результаты в поиске истины. Этот учебный курс знакомит с методологией и методами научного поиска.

Большое место в вузовском предмете отводится истории научных открытий с персонифицированным подходом, что позволяет проследить тенденцию развития теоретических положений в науке, творческий вклад отдельных ученых, обогативших науку и практику своими идеями.

Учебный предмет «Методика обучения биологии» в процессе теоретической и практической подготовки студентов дает возможность не только раскрыть содержание и структуру школьного курса биологии, но и ознакомить их с особенностями организации современного образовательного процесса по биологии в разных типах школ общего образования, сформировать устойчивые умения и навыки использования методов и средств обучения биологии, освоить требования обязательного минимума (государственный образовательный стандарт) содержания базового и полного среднего общего биологического образования, познакомить с разнообразием форм и методов, с инновационными подходами в обучении биологии и с материальной базой этой дисциплины в школе.

Профессиональная подготовка будущего специалиста строится в соответствии с профессиональной программой учителя, которая характеризует его основные функции (информационная, развивающая, ориентационная, мобилизационная, конструктивная, коммуникативная, организационная и исследовательская), представляющие собой модель квалификационной подготовки специалиста.

Учебный предмет обычно реализует систему организационных форм обучения — взаимодействие обучаемых и обучающего на лекциях, лабораторно-практических занятиях, в процессе полевой и педагогической практики. Самостоятельная работа студентов (внеаудиторная и учебно-исследовательская) также является одной из организационных форм обучения. Учет успеваемости осуществляется с помощью системы зачетов, экзаменов, курсовых и дипломных работ.

На лекциях происходит первое знакомство с учебной дисциплиной. Они вводят студентов в науку, закладывают основы научных

знаний, дают общее представление о методологии (методах, методиках и технике исследования), знакомят с главными идеями, основными научными теориями, с практической стороной изучаемого предмета и перспективой его развития. Лекции предоставляют возможность усваивать учебный материал лишь на *уровне знакомства*, и тем не менее они в значительной степени являются определяющими для других форм обучения. Поэтому лекция характеризуется как направляющая магистраль процесса обучения.

Если лекция дает основы научных знаний в обобщенной форме (и на уровне знакомства), то *практические занятия* (лабораторно-практические, полевая и педагогическая практики) призваны углубить, расширить и детализировать эти знания. На занятиях студенты овладевают общими методами изучения природы, методическими умениями, переводят их в навыки, т. е. овладение учебным материалом на практических занятиях по сравнению с лекциями осуществляется на более высоком уровне — *на уровне репродукции, умений и навыков, трансформации*.

Самостоятельная работа является важной формой обучения, завершающим этапом всех других видов учебной работы. Знания, полученные на уровне пассивного восприятия, не ставшие объектом собственной умственной или практической работы, не могут считаться настоящим духовным богатством личности. Самостоятельная работа расширяет и обогащает знания и умения, она имеет индивидуальную направленность, соответствующую творческим способностям студента. Самостоятельная работа развивает творческие качества личности и способствует формированию разносторонних специалистов.

Вопросы для самопроверки

1. Что представляют собой объект и предмет методики обучения биологии?
2. Обоснуйте значение методики обучения биологии как науки.
3. Чем отличается методика обучения биологии как наука от вузовской учебной дисциплины?
4. Назовите организационные формы изучения методики обучения биологии в вузе.
5. С какими науками взаимодействует методика обучения биологии?
6. Какими методами исследования пользуется методика обучения биологии как наука?

Задания для самостоятельной работы

1. Ознакомьтесь с содержанием государственного образовательного стандарта подготовки специалиста «Учитель биологии».
2. Ознакомьтесь с содержанием и основными положениями профессиональной программы учителя биологии.

ГЛАВА 2

КРАТКАЯ ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ

- 2.1. Зарождение методики обучения биологии в России.
- 2.2. Начало школьного естествознания в России и методики его обучения.
- 2.3. Школьное естествознание и методика его преподавания в первой половине XIX в.
- 2.4. Школьное естествознание и методика его преподавания во второй половине XIX в.
- 2.5. Методика обучения естествознанию в первой половине XX в.
- 2.6. Методика обучения биологии во второй половине XX в.

2.1. ЗАРОЖДЕНИЕ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ В РОССИИ

Современная методика обучения биологии — это творческий опыт, накопленный многими поколениями ученых, учителей и учащихся. Ее возникновение и развитие тесно связаны с социально-экономической и политической историей нашей страны, развитием общественно-политической мысли, биологической и педагогической наук, средней и высшей школы.

Слово «методика» происходит от греческого «methodos» — путь к чему-либо, путь исследования или способ познания. Значение его не всегда было одинаковым, оно менялось с развитием самой методики как науки с формированием ее научных основ. Менялось название и самого предмета «Биология» в соответствии с уровнем развития данной науки в системе естественно-научных знаний.

Первоначальные элементы методики зародились в практике обучения при осмыслении целей изучения живой природы, в отборе содержания предмета и приемов его изучения.

Становление методики обучения биологии можно проследить с глубокой древности. Это связано с освоением условий окружающей среды, развитием ботаники и зоологии, практическими знаниями и наблюдениями природы, которые накапливались веками. Вопросы относительно природных явлений с давних пор включались в содержание образования. Об этом свидетельствует история школьного естествознания в нашей стране.

На первых этапах содержание школьного естествознания было далеко от науки, имело религиозную направленность. Дело в том,

что на протяжении многих веков первоначальные представления о природе на Руси получали из Библии и рукописной литературы преимущественно духовного содержания. В XVI—XVII вв. первоисточниками обычно являлись сочинения византийских авторов. Переводы и многочисленные переписывания их от руки приводили часто к полной потере научности некогда ценного (для своего времени) первоисточника.

На Руси в Средние века школы создавались, как правило, при церкви или монастыре. Так, в 1648 г. боярин Федор Ртищев на свои средства открыл в Москве школу при Андреевском монастыре. В 1682 г. ученик Симеона Полоцкого Сильвестр Медведев также при монастыре открывает школу. Наряду с грамматикой и риторикой в ней преподавали математику и физику. В школе работали ученые греки — братья Ионнакий и Софроний Лихуды, получившие образование в Венеции и Падуге. Предмет под названием «Физика» рассматривал вопросы естественной философии. На уроках обсуждались положения натуралистического порядка — строение земли и неба, различные метеорологические явления, свойства предметов неживой природы, например минералов, свойства растений, животных и человека.

Одна из первых книг XV в., по которой обучали детей на Руси, — сборник рассказов «Физиолог» о реальных и фантастических животных. Этот труд был создан во II—III вв. н. э. на основании античных и восточных источников. В Средние века в России и других странах в качестве учебника был популярен «Шестоднев» — сочинение епископа Василия Великого (ок. 330—379 гг.). В нем автор изложил принципы христианской космологии (библейский рассказ о сотворении мира), дал отдельные пояснения натуралистического плана и привел географические, зоологические и ботанические сведения о разнообразии животных, растений, об их свойствах. Помимо «Шестоднева» в XV в. на Руси имел хождение и другой сборник византийского происхождения — «Толковая Палей», составленный из различных сочинений религиозного характера и произведений античных писателей — Аристотеля, Плиния, Оппиана и др., обработанных в духе религиозной идеологии. При изложении ветхозаветной истории о сотворении мира авторы «Толковой Палеи» приводят много сведений по естествознанию: о солнце, луне, звездах, различных животных и растениях, но, как и в «Шестодневе», объяснение дается на основе библейских традиций.

В XVI в. в Россию попадает переведенная с латинского на русский язык книга «Луцидариус», написанная в XII в. Это диалог между учителем и учеником, который содержит большой материал натуралистического характера, в том числе о смене дня и ночи, о разных странах, об их животном мире, о воде, воздухе и др. Широкое распространение получили «Азбуковники» и «Алфави-

ты» как учебники и книги для чтения, особенно в XVI—XVII вв. В них в алфавитном порядке размещались сведения «обо всем», в том числе по естествознанию. В качестве источника использовались книги «Физиолог» и «Толковая Палей».

В XVII в. в России было очень популярно сочинение неизвестного латинского автора начала XVI в. «Проблемата». В этом много-томном трактате с большими искажениями излагались идеи Аристотеля и Гиппократов. Другим памятником этого периода, содержащим только зоологические сведения, был трактат «Бестиарий» греческого проповедника XVI в. Дамаскина Студита. Характерно, что при изложении фактического материала о животных в «Бестиарии» в отличие от «Физиолога», «Толковой Палеи» нет нраво-учительных сравнений и поучений. Однако, как и во всех выше-названных трудах, предназначенных для натуралистического просвещения, в «Бестиарии» истина очень густо перемешана с вымыслом без анализа и проверки фактов, без соотнесения их с научными данными.

Значительный интерес для России XVIII в. представлял труд «Зерцало естествозрительное», изданный в Москве в июле 1713 г. по заказу и на средства купца Ивана Короткого. Сочинение (на 218 страницах) представляло собой курс естественной философии для учащихся старших ступеней школы. Оно включало сведения о строении Вселенной, неорганических веществах, растениях, животных и человеке. Курс излагался с позиций философии Аристотеля, но знания о природе были очень поверхностны и перемешаны с вымыслом, суевериями и фантазиями. Такое мистико-символическое объяснение природных явлений свидетельствовало о средневековом уровне мышления.

Таким образом, в России вплоть до XVIII в. натуралистическое просвещение основывалось на устаревших средневековых и древних источниках.

И вместе с тем уже в XVII в. начинают проявляться изменения в общественно-экономическом развитии. Преобразования возникли не случайно, они были подготовлены всем ходом исторического развития России. Петровские реформы были предопределены. Петр I двинул эти преобразования последовательно и энергично. Государство испытывало острую потребность в грамотных специалистах. В конце XVII — начале XVIII в. создаются первые светские школы, дававшие начальные практические знания, необходимые в обстановке реформ. Помимо обучения грамоте и счету школьники получали сведения и по естествознанию, что обеспечивало профессиональную подготовку, необходимую для геологических изысканий, исследования недр, организации различных промышленных производств.

В 1724 г. Петр основал Петербургскую Академию наук. К концу XVIII в. ее академиками было сделано много крупных естествен-

но-научных открытий. М. В. Ломоносов (1711—1765) — первый российский ученый-естествоиспытатель мирового значения; С. П. Крашенинников (1711—1755) — ученый-натуралист, подробно описавший природу и жителей Камчатки; И. Г. Гмелин (1709—1755) — путешественник и натуралист, автор трехтомного труда «Флора Сибири»; Г. В. Стеллер (1709—1746) — естествоиспытатель и путешественник, описавший едва ли не последний экземпляр морского животного — стеллерову корову; И. И. Лепехин (1740—1802) — путешественник и ученый-натуралист, первым давший научное описание чернозема; П. С. Паллас (1741—1811) — естествоиспытатель и автор первой сводки по позвоночным России; В. Ф. Зуев (1754—1794) — естествоиспытатель и автор первого русского учебника по естествознанию «Начертание естественной истории» (1786), основанного на материалистическом толковании природных явлений. Экспериментальные исследования, путешествия русских ученых открыли для науки и практики животный и растительный мир, учеными были созданы научные труды о почвах, рельефе, климате, недрах нашей страны. Эти естественно-научные открытия нашли отражение в содержании школьного обучения.

2.2. НАЧАЛО ШКОЛЬНОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ В РОССИИ И МЕТОДИКИ ЕГО ОБУЧЕНИЯ

Естествознание как учебный предмет впервые вводится в школу России только в конце XVIII в. — в период реформирования народного образования в 1782—1786 гг. Тогда же в 1783 г. была открыта первая учительская семинария для подготовки учителей.

В 1782 г. для организации русской общеобразовательной школы из Австрии был приглашен директор народных училищ, серб Федор Иванович Янкович де Мириево. Он был известен как опытный создатель школ. По плану школьной реформы, составленному Янковичем, в городах создавались народные училища двух типов: главные — 5-летние и малые — 2-летние. Предмет «Естествознание» вводился на двух последних годах учебы в 5-летних училищах. К работе над учебником по естествознанию был приглашен Василий Федорович Зуев.

В 1786 г. без указания имени автора вышел первый отечественный учебник естествознания под названием *«Начертание естественной истории, изданное для народных училищ Российской империи по высочайшему повелению царствующей императрицы Екатерины Второя»*. Можно считать, что с этого года началась история отечественной методики преподавания биологии.

В. Ф. Зуеву пришлось решать все основные методические задачи преподавания впервые вводимого предмета (отбор учебного

содержания, его структура, стиль изложения), реализовывать цели обучения в соответствии с запросами общества, определять методы и средства обучения.

Названный учебник состоит из двух частей (книг) и разделяется на три отдела: «Ископаемое царство» (неживая природа), «Прозябаемое царство» (ботаника) и «Животное царство» (зоология). Во времена Зуева растения называли «прозябениями», считалось, что они «промерзают» в зимнее время, отсюда название — «прозябаемое царство».

В первой части дается описание земель, камней, солей, горючих веществ, полуметаллов и окаменелостей. Ботаническая часть начинается кратким очерком о жизни и строении растений, здесь упоминается и об их «клеточном» строении, затем следует научное описание отдельных представителей растительного царства. Интересно, что в основу разделения растений на группы положена не господствующая в то время система К. Линнея, а группировка растений по их практической значимости для человека: вначале характеризуются деревья и кустарники, далее «цветки», т. е. некоторые садовые и дикорастущие цветковые растения, затем огородные растения («огородная зелень»), культурные злаки («нивянная зелень») и луговые растения («луговая зелень»), в конце приводятся краткие сведения о мхах, папоротниках, лишайниках и грибах. Зоологическая часть также излагается в научном плане, при этом ведется очень живой рассказ об отдельных животных с элементами описания их образа жизни и повадок. В книге даются сведения о строении тела человека. О человеке В. Ф. Зуев пишет: «По строению тела человек — подобное прочим зверям животное».

В учебнике хорошо выражен преимущественный интерес к местному материалу, хотя есть сведения и о некоторых представителях, распространенных в других регионах Земли. Всего в учебнике дано описание 148 растений и 157 животных. Этот текст читается легко, так как изложен простым языком с привлечением интересного биологического и практического (прикладного) материала.

Необходимо также подчеркнуть, что Зуев сумел включить в школьный учебник наряду с морфологией и систематикой большой фактический материал об экологии растений и животных, окружающей среде и бережном отношении к растениям и животным, т. е. сведения из области экологической науки, которая находилась в то время лишь на первоначальном этапе своего развития.

Безусловно, это было связано с направленностью собственных естественно-научных работ и путешествий В. Ф. Зуева. Следует отметить, что в 1783 г. он задумал создать для Академии наук работу под названием «О температуре тела животных в зависимости от окружающей среды». Однако в связи с обследованием школ России и работой над учебником задуманный экологический труд не был написан, но о его содержании можно судить по программе, сохранившейся в архивах академии. Зуев пред-

полагал «определить внутреннюю и внешнюю температуру у различных животных, наблюдаемую в различных странах света, отметить ее пределы, сверх которых природа никому из них никогда жить не позволяет, установить теорию о теплоте у животных в целом, проверить ее внутренними и внешними экспериментами, поставленными как над наземными, так и над водными и воздушными животными». Этим экологическим сведениям, многие из которых были включены в содержание учебника для народных училищ, он придавал большое значение.

«В. Ф. Зуев, — пишет о нем Б. Е. Райков (1960), — способный и энергичный молодой человек, натуралист, изучавший природу и в сибирской тайге, и в степях Новороссийска, путешественник, объехавший отдаленные углы своей родины, ученый, много знавший, и педагог, умевший хорошо передавать свои знания, был драгоценным приобретением для учительской семинарии. Молодой академик пользовался там большим влиянием и с интересом отдался делу педагогического руководства».

Выполняя заказ общества, Зуев в монографические описания растений и животных включает материалы практического значения. Например, описывая березу, он сообщает, как изготовить хороший леготь, на примере липы — как приготовить из нее мочало, дает совет, что лучше всего из липы делать ложки для еды и что она хороша для посадки в аллеях. Такой сильно выраженный практический материал, полезный для человека, тогда был очень важен, так как показывал большую роль естественно-научной грамотности для человека в его повседневной и трудовой жизни.

Учебник В. Ф. Зуева «Начертание естественной истории...» стал основным и единственным пособием для учеников и учителя по изучению природы. Содержание учебника, стиль его изложения по праву заслужили высокую оценку ученых (современников автора) и методистов наших дней.

Данный учебник явился одновременно и первой программой по естествознанию в школе, и первым методическим пособием. В нем есть ряд указаний о том, как осуществлять процесс преподавания (автор рекомендует строить уроки в виде беседы), какие использовать средства наглядности, как организовать предметный кабинет. В. Ф. Зуев пишет: «При обсуждении какой-либо вещи учитель показывает оную в натуре или, по крайней мере, на картине, почему при каждом народном училище в сем классе нужно стараться иметь таковых собрание, которые в натуре, которые в рисунках». Ученым был издан зоологический атлас, составленный из 57 отдельных таблиц на плотной бумаге форматом в 1/2 печатного листа. Эти таблицы широко использовались в отечественной школе на протяжении более 40 лет.

Учебник Зуева переиздавался несколько раз, но им пользовались недолго. Однако его роль в образовании была очень велика, ибо он содействовал развитию научного мировоззрения, способствовал применению знаний в практической жизни (т. е. готовил

учащихся к жизни), развивал интерес к биологическим знаниям, знакомил с экологическими особенностями организмов, живущих в разных условиях, с повадками животных, убеждал в необходимости бережного отношения к натуральным объектам окружающей среды. Этими идеями В. Ф. Зуев руководствовался при подготовке учителей для народных училищ в учительской гимназии. Эти же идеи были главными и в стихотворных публикациях (поэмы на методические темы) в основанном Зуевым в 1785 г. журнале под названием «Растущий виноград, издаваемый главным народным училищем города святого Петра».

Решая практические вопросы преподавания естественной истории, В. Ф. Зуев обозначил ряд важнейших проблем методики: взаимосвязь науки и учебного предмета, научность содержания, структуру учебного предмета (от простого к сложному, от неживой природы к растениям, а затем к рассмотрению животных и человека), монографическое описание изучаемых объектов, роль натуральной и изобразительной наглядности в обучении, развитие интереса к изучаемому материалу, практическое значение естественно-научных знаний (связь обучения с жизнью), наконец, взаимосвязь методики обучения в средней и высшей школе.

Таким образом, академик В. Ф. Зуев положил начало отечественной методике обучения биологии и по праву считается ее основателем.

Дальнейшее становление и развитие методики обучения биологии как науки связаны с творческой деятельностью ряда выдающихся педагогов-естественников, учителей и методистов-биологов.

2.3. ШКОЛЬНОЕ ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ И МЕТОДИКА ЕГО ПРЕПОДАВАНИЯ В ПЕРВОЙ ПОЛОВИНЕ XIX В.

В первой половине XIX в. по новому школьному уставу (1804) народные училища преобразуются в гимназии, которые давали право учащимся поступать в университет. Учительская семинария была реорганизована в Педагогический институт, где преподавание методики продолжил ученик В. Ф. Зуева Андрей Михайлович Теряев (1767—1827). В биологической науке в это время царит систематика Карла Линнея. Поэтому его труд «Система природы» («Systema Naturae») оказывает существенное влияние на содержание школьного естественно-научного образования. Учебник В. Ф. Зуева был заменен в 1809 г. учебником А. М. Теряева «Начальные основания ботанической философии, изданные Главным Правлением Училищ для употребления в Гимназиях Российской Империи».

Учебник Теряева повторял некоторые тексты учебника Зуева, но с искажениями. Он представлял собой, по существу, перечень

ботанических терминов, целиком заимствованных из книг К. Линнея. Б. Е. Райков так пишет об этом учебнике: «Первые 128 первых страниц — это дословный перевод 3-й и 4-й глав «*Philosophia botanica*», а начиная со стр. 129 — перевод вступительных страниц линнеевской «*Systema Naturae*» во всей неприкосновенности ее терминологии»¹. Стиль изложения был необычайно трудным, материалы о живой природе излагались на основе антропоморфизма с религиозных позиций. Учебник оказался очень сложным для учащихся, не был методически продуман и не отвечал главному принципу обучения — *доступности*. Следует отметить, что из ценных зуевских идей Теряев сохранил принцип наглядности в сочетании с текстом учебника, но обязывал «выучивать наизусть» учебные тексты, что встречало активное сопротивление со стороны учеников, поэтому образовательная ценность наглядности фактически сводилась к нулю.

Более удачным был учебник Ивана Кастальского «Начальные основания ботаники для юношества», вышедший в 1826 г. Это перевод французского учебника, изданного в 1775 г. В нем излагаются некоторые сведения по физиологии растений. Однако данные материалы тонули в обилии текста по систематике: на двухстах страницах рассматривалось около тысячи видов растений, подлежащих изучению.

Вместе с тем даже в таком виде естествознание в школе просуществовало недолго. Распоряжением Ученого комитета в 1818 г. время на его изучение значительно сократили, а по уставу 1828 г. предмет был исключен из учебного плана всех учебных заведений. Причину ликвидации дисциплины устав объяснял следующим образом: «Сокращая число преподаваемых предметов, руководились мыслью, что от энциклопедического образования происходит весьма мало пользы и чрезвычайно много вреда для государства».

С 1828 г. естествознание как учебный предмет не изучали в школах России целую четверть века, до 1852 г. Вместо этого школа знакомила учеников с идеями классицизма и античности. Много часов отводилось изучению классической литературы, древнегреческой мифологии, латинского и греческого языков.

Под влиянием передовой общественной мысли естествознание было восстановлено в учебном плане реальных училищ лишь в 1839 г., в кадетских корпусах в 1848 г. и в гимназиях в 1852 г. Ожидая реформирования в области образования, передовые педагоги надеялись, что преподавание естествознания станет лучше и интереснее. Однако их чаяния не оправдались. В гимназиях ввели довольно объемную программу по естествознанию, но в ней не было методических обоснований отбора содержания и последова-

¹ Райков Б. Е. Пути и методы натуралистического просвещения. — М.; Л., 1960. — С. 47.

тельности изучения предметов. Процесс обучения естествознанию в соответствии с программой осуществлялся следующим образом:

1 класс (примерно 4 класс нашей школы) — «Общие сведения о природе» (2 ч в неделю);

2 и 3 классы — «Зоология» (3 и 2 ч);

4 и 5 классы — «Ботаника» (2 и 1 ч);

6 класс — «Минералогия» (1 ч);

7 класс — «Анатомия и физиология человека» (1 ч).

Особенностью этой программы являлось введение двух новых учебных курсов («Вводный курс естествознания» — 1 класс, «Анатомия и физиология человека» — 7 класс) и изменение последовательности их изучения.

В программе преобладающее значение имела систематика. Применительно к этому в 1853 г. были изданы учебники по зоологии, ботанике и минералогии. Н. М. Верзилин и В. М. Корсунская характеризовали их так: «Еще хуже, чем программа, обстояло дело с учебниками, в которых правительство требовало подтверждения естественно-научными фактами “премудрости божьей”».

Учебник зоологии был написан Юлианом Ивановичем Симашко (1821 — 1893). В нем на 500 страницах убористого текста, сопровождаемого мелкими рисунками животных, описано 400 семейств, более 2000 видов животных. Содержание, изобилующее голой номенклатурой по систематике животных, было трудно для восприятия и не могло вызвать у учащихся интерес к зоологии. «Этот учебник, — писал позже педагог Д. С. Михайлов, — известен всей России, и горе было учителям и ученикам, которым приходилось иметь с ним дело,.. потому что учебник был составлен вопреки всем педагогическим правилам».

Еще менее удачными были учебник ботаники профессора Петербургского университета Ивана Иосифовича Шиховского и учебник минералогии профессора того же университета Эрнста Карловича Гофмана (1801 — 1871).

Учебник «Краткая ботаника. Курс гимназический» И. И. Шиховского не уступал по трудности и сухости изложения учебнику зоологии Ю. И. Симашко. В нем на 450 страницах приводилось описание морфологии и систематики растений из 97 семейств (около 1500 видов). Кроме того, автор стремился реализовать еще три цели: 1) научить богопочитанию; 2) помочь учащимся осознать значение языкознания, для чего к латинским названиям изучаемых растений добавил французские, немецкие и польские; 3) ознакомить с государственными деятелями и учеными, чьи имена были использованы в названиях растений.

Образная характеристика книги Э. К. Гофмана «Руководство по минералогии» была дана А. Я. Гердом в 1866 г. Он называет эту книгу «лучшим образчиком тех догматических учебников, которые способны подавить в детях всякий интерес к науке».

Заметным исключением для указанного периода был учебник ботаники, написанный в 1849 г. Владимиром Ивановичем Далем (1801 — 1872) для кадетских военно-учебных заведений.

План учебного текста по ботанике в книге В. И. Даля отчасти напоминает зувевский. Вначале дается описание общего строения и жизнедеятельности растения в такой последовательности: корень, стебель, лист, цветок и плод, затем следуют монографические описания некоторых растений. Книга заканчивается общим разделом, содержащим сведения о закономерностях распределения растений по земному шару, о роли животных в жизни растений и о влиянии человека на растительный мир. Автор уделяет много внимания воспитанию у учащихся бережного отношения к природным богатствам и уважительного отношения к труду. Материал учебника сопровождается хорошо выполненными рисунками растений. Объем книги сравнительно небольшой, текст легко читается. Учебник написан хорошим русским языком, знанием которого так славен В. И. Даль.

Автор учебника четко обозначает цели изучения ботаники: «Военные учебные заведения образуют не ботаников, и преподавание науки этой поставлено не целью, а только средством для более общего умственного и нравственного развития».

Привлекает внимание тот факт, что учебник ботаники включает много конкретного экологического и природоохранного материала. Вопросы экологии, органически вплетаемые В. И. Далем в содержание, определили экологическую направленность учебника. На его страницах впервые в отечественной школе отражена целостная система знаний по экологии организмов и фитоценологии. Поражают широта и разнообразие представленного экологического материала, тем более что эти вопросы в биологической науке еще не были четко сформулированы, а специальные труды по экологии растений, животных, фитоценологии появятся позже.

Учебник ботаники, написанный В. И. Далем, — яркий пример использования экологических знаний в учебной литературе XIX в. Автор обращает внимание учащихся на зависимость строения и жизнедеятельности растений от условий жизни, приводит примеры приспособленности организмов, при этом показывает изменимость форм растений, их развитие в связи с обитанием в разных почвенно-климатических условиях и дает материалистическое объяснение этих явлений. Даже в разделе систематики вместо обычных для того времени диагностических описаний видов, родов и семейств Даль впервые знакомит учащихся с жизнью растений, их распространением, историей введения в культуру и влиянием ухода на их развитие. В сочетании с живым доступным изложением эти знания ориентировали учащихся на активное познание мира, содействовали формированию у них научного мировоззрения.

Помимо условий, влияющих на распределение растительности, в учебнике рассматриваются факторы, влияющие на жизнь и свойства растений. К их числу Даль относит климат, влажность, ветер, яркость света, продолжительность освещения, состав воздуха, почву и указывает отдельные черты приспособленности растений к ним.

Автор отмечает роль оптимальных условий и объясняет результаты их «нехватки» или «избытка», делает вывод о «должном уходе» за почвой, растениями, перечисляет приемы возделывания, правила ухода. Описывает влияние на жизнь растений, животных, человека и самих растений. С положительной и отрицательной сторон показывает значение деятельности человека в природе. Особо подчеркивает роль человека в создании культурных растений, их расселении, лесоразведении, а также в уничтожении лесов.

В книге есть элементы знаний о совместной жизни растений в сообществах; автор дает описание смены лиственных лесов хвойными, развития растительности на голом месте, при этом отмечает средообразующую роль поселяющихся там растений и животных, рассматривает процесс почвообразования, зависимость животного населения от жизни отдельных растений и растительности, характеризует биологический круговорот веществ в природе.

Используя описание различных растений, В.И.Даль в каждом удобном случае стремится привить учащимся чувство бережного отношения к природе. «Дурное и нерасчетливое хозяйство во многих местах уничтожило вовсе или по крайности значительно уменьшило леса, которые легко вырубить, но нелегко вырастить», — пишет он о ели. Развитие этой мысли продолжается также и при описании липы, дуба и некоторых красивоцветущих растений. К сожалению, подобные материалы нигде в книге не обобщаются.

Следует отметить еще один интересный факт. Анализ содержания учебника ботаники В.И.Даля обнаруживает его сходство с учебником В.Ф.Зуева «Начертание естественной истории...». Оно прослеживается на примере описания сосны, дуба, яблони, винограда, злаков (пшеницы и кукурузы), ярусного строения леса, вопросов, касающихся лесоразведения, и др. Сходство подтверждается идентичными подходами к описанию растений, аналогичными примерами, одинаковым порядком сообщаемых фактов, кое-где встречающимися похожими выражениями. Местами Даль развивает те положения, о которых лишь упомянул Зуев, а некоторые его положения пересматривает, опираясь на современные данные естествознания. Напрашивается вывод о том, что В.И.Даль был хорошо знаком с учебником В.Ф.Зуева и опирался на него в своей книге. Среди всех русских и европейских учебников того времени лучшим образцом учебника ботаники Даль называл именно «Начертание естественной истории...».

Учебник ботаники В. И. Даля выгодно отличается от всех учебных книг России первой половины XIX в. своим содержанием, стилем изложения, рисунками, а также целями изучения естествознания. По мнению автора, он *«должен служить средством для общего умственного и нравственного развития»*.

К сожалению, этот замечательный для своего времени учебник, возрождавший традиции В. Ф. Зуева, с интересным биологическим и экологическим материалом о живой природе не получил должного распространения в гимназиях России, так как министерство сочло его недостаточно научным. Попытка Даля была уникальным и единичным явлением тех лет, но влияние его переломных идей было незначительным.

Таким образом, несмотря на включение биологического материала в школьное естествознание, его общее состояние в первой половине XIX в. было неудовлетворительным и характеризовалось глубоким застоем.

2.4. ШКОЛЬНОЕ ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ И МЕТОДИКА ЕГО ПРЕПОДАВАНИЯ ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ XIX В.

В 60-е годы XIX в. в России обозначилось значительное оживление общественной и педагогической мысли, что нашло отражение в школьном естественно-научном образовании и методике преподавания естествознания. Определяются новые педагогические взгляды на значение естествознания для школьного образования. Его стали рассматривать не только как средство овладения богатствами природы, но и как путь формирования и развития материалистического мировоззрения.

В педагогических журналах, появляющихся в России, активно обсуждались вопросы воспитания и образования, излагались развивающие педагогические идеи Песталоцци, Дистервега.

С общим подъемом общественной мысли связана проблема воспитания у молодого поколения материалистического мировоззрения на базе знаний о природе. Школьники учатся объяснять явления природы на основе непосредственных наблюдений, осмысливать взаимосвязи между ними. На фоне широкого интереса общества к проблемам естествознания и естественным наукам в России получило распространение учение Ч. Дарвина о происхождении видов и об эволюции как историческом развитии живого мира.

Одними из первых пропагандистов идей Ч. Дарвина были ученый-ботаник, профессор Петербургского университета Андрей Николаевич Бекетов (1825—1902) и его ученик Климент Аркадьевич Тимирязев (1843—1920), которые были яркими популяризаторами науки.

Высказывания А. Н. Бекетова о процессе обучения представляют значительный интерес. По его мнению, образовательное значение естествознания заключается главным образом в том, что оно развивает логическое мышление, приучает мыслить доказательно, индуктивно. Ученый резко выступал против догматического обучения, высказывал интересные мысли о воспитании мышления и наблюдательности при обучении естествознанию. Он писал (1863): «Дедуктивное преподавание обогащает школьников знаниями и готовыми выводами, но не вызывает деятельности мысли, заставляя работать только память. Это снижает образовательное значение естествознания». Бекетов считал, что индуктивный способ мышления — именно тот, который нужен. Поэтому «необходимо научиться наблюдать и сравнивать... для того, чтобы научиться наблюдать глубоко и всесторонне, необходимо долго упражняться под руководством опытного наблюдателя». Как видим, ученый сформулировал ценный для методики вывод о том, что к самостоятельности в деле наблюдения необходимо приучать планомерно и под руководством учителя.

А. Н. Бекетов обозначил самые существенные проблемы методики: воспитание самостоятельного мышления; роль предмета естествознания в этом процессе; руководство самостоятельными работами, развивающими наблюдательность. Он обосновал значимость индукции как исследовательского пути овладения знаниями, отметил необходимость объединения знаний по морфологии, анатомии и физиологии организма в единое содержание. Высказывание Бекетова об объединении элементов основ разных наук в школьном предмете Н. М. Верзилин (1950) назвал «замечательным методическим открытием».

Изучение естествознания А. Н. Бекетов предлагал вести с широким использованием наглядных пособий, в том числе с постановкой опытов. В своем школьном учебнике ботаники (1868) он разработал и описал серию опытов по физиологии растений.

Наглядности преподавания много внимания уделял Карл Карлович Сент-Илер (1834—1901). Он считал, что дети могут получить полноценные знания, если при изучении вопроса используются натуральные объекты. Рисунки, по его мнению, лишь дополняют то, что увидели на предмете. Сент-Илер первым поднял вопрос об организации самостоятельных занятий по зоологии. В учебнике зоологии (1866) в главе «Для молодых читателей моих» он дал подробные рекомендации по содержанию животных в домашних условиях, уходу и наблюдению за ними, написал ряд планов для наблюдений, назвав их «задачами по зоологии».

Многие высказывания А. Н. Бекетова были созвучны с идеями немецкого педагога-естественника Августа Любена (1804—1873). Его труды были опубликованы в Германии еще в 30—40-е годы XIX в. Стараниями Бекетова и других педагогов методика А. Любена

его учебники по естествознанию в 60-е годы получили широкое распространение в отечественной школе и определили новое направление в методике преподавания естествознания на целое тридцатилетие, которое Б. Е. Райков назвал «любеновским направлением».

А. Любен писал о полезности обучения естественной истории. Отмечал, что при правильной постановке дела естествознание имеет значительное воспитательное влияние. Первое место в изучении естествознания он отводил самостоятельной работе учащихся в школе и на экскурсиях, говорил о необходимости развития у детей исследовательских навыков. По методу Любена, учащиеся вначале знакомятся с отдельными характерными представителями органического мира, выбранными из местной природы. Растения и животные изучают наглядно, по возможности на подлинных, натуральных объектах или в крайнем случае на хороших изображениях. Эти объекты ученики самостоятельно описывают по определенному плану, причем учитель лишь ставит вопросы, на которые они отвечают, сообразуясь со своими собственными наблюдениями. По мнению Любена, естествознание имеет все возможности для воспитания эстетического восприятия природы, для упражнения в правильном мышлении и обучения умению сравнивать. Вслед за известным чешским педагогом Яном Амосом Коменским (1592 — 1670) Любен считал, что в изучении естествознания следует идти от простого к сложному, от известного к неизвестному, от конкретного к абстрактному и общему, т.е. индуктивным путем.

Новое слово, сказанное А. Любеном в области методики преподавания естествознания, нашло отклик среди русских педагогов-естественников. Начался активный перевод учебных книг Любена, отечественные авторы в своих изданиях использовали его методику организации образовательного процесса в школе. По методу Любена учебники по ботанике были написаны Н. И. Раевским (1865), А. Н. Бекетовым (1868), по зоологии — Д. С. Михайловым (1862), К. К. Сент-Илером (1869), И. И. Мечниковым (1871). Все они были небольшого объема, ориентированы на наглядное изучение предмета.

Однако вскоре массовая практика обучения по любеновскому типу выявила серьезные противоречия. Они выразились в несоответствии содержания методам обучения в школе. Ценные методические рекомендации по использованию наглядности наталкивались на полное отсутствие ее в школе. А обучение по методу Любена без самого объекта не давало возможности должным образом организовать учебный процесс. Кроме того, в учебниках Любена, как и прежде, основное внимание уделялось морфологии и систематике (по книгам К. Линнея), что также не удовлетворяло педагогическую общественность.

Данные обстоятельства обозначили новые методические проблемы — соответствие содержания школьного курса естествознания современному уровню развития биологической науки и соответствие методов обучения содержанию школьного предмета.

На решение этих проблем была направлена деятельность замечательного педагога-естественника Александра Яковлевича Герда (1841 — 1888).

Один из главных упреков Герда в адрес любеновского направления в естествознании — неудовлетворительное содержание курса естествознания.

Все внимание в то время обращалось лишь на внешние признаки живых организмов, в итоге преподавание оказывалось до того сухим, что пропадал всякий интерес к нему не только у детей, но и у учителей.

А. Я. Герд является крупнейшим методистом естествознания конца XIX в. Его большая заслуга связана с разработкой научных основ методики преподавания этого предмета и созданием учебников на базе эколого-биологических идей В. Ф. Зуева и дарвинизма. Главной целью изучения естествознания в школе он считал развитие учеников, формирование у них материалистического мировоззрения и самостоятельности в познании.

В созданных Гердом книгах, методических трудах, опубликованных в журнале «Учитель», а также в его преподавательской деятельности четко прослеживаются передовые для того времени педагогические идеи развивающего обучения. Назовем основные из них:

- изложение учащимся учебного материала о природе на эволюционной основе, формирование у них «правильного мировоззрения»;

- внедрение «восходящего порядка» в изучении живых организмов;

- активное развитие самостоятельности и самодеятельности учащихся в процессе обучения естествознанию;

- использование объяснительного и исследовательского подходов в обучении школьников;

- обучение детей с опорой на ранее приобретенные знания;

- непосредственное общение с живой природой в форме экскурсий, практических работ и путем демонстрационных опытов на уроках;

- овладение в начальной школе знаниями «о земле, воздухе и воде» (триада Герда);

- внедрение комплексного подхода к изучению природы на начальном этапе обучения в школе (естественно-исторический комплекс знаний о живой и неживой природе);

- обоснование преемственности в изучении природы от начального курса о неживой природе к курсам ботаники, зоологии

и другим естественно-научным курсам в старших классах (физика, химия);

— внедрение экологической направленности в содержание образовательного процесса;

— изменение названия курса «Анатомия и физиология человека» на более общее — «Человек» и его содержания соответственно;

— развитие идеи об обобщающем курсе по естествознанию для последнего года обучения в общеобразовательном заведении («... в виде краткого курса истории Земли, в котором, пользуясь приобретенными ранее знаниями, ознакомить учащихся с основами теории эволюции», — писал А.Я.Герд в 1877 г.).

Ученый считал, что реализация идей развивающего обучения будет содействовать улучшению общего образования в отечественной школе: «Конечная цель курса Естествознания в общеобразовательных заведениях — привести учащегося к *правильному мировоззрению*, согласному с современным состоянием естественных наук». Для Герда «определенное мировоззрение» — это учение Дарвина об эволюции, которое он активно пропагандировал в России. Говоря о формировании мировоззрения, ученый подчеркивал, что понимание единства природы «не должно быть навязано ученику», а может быть достигнуто особой системой изучения всего курса естествознания, способствующей развитию сознания у учащихся.

Большое развивающее значение, по мнению Герда, имеют демонстрационные опыты на уроках, экскурсии и практические занятия. Он писал, что помимо экскурсий «крайне полезно организовать в школе практические работы детей, способные возбудить в них самостоятельность, столь необходимую для успеха всех дальнейших занятий». Для их реализации в практике обучения ученый публикует в прогрессивном педагогическом журнале «Учитель» в 1866—1867 гг. ряд разработок относительно проведения экскурсий и лабораторных работ по живой и неживой природе.

А.Я.Герд считал, что задача изучения естествознания заключается в установлении причинных связей и отношений между явлениями в природе, чтобы ученик мог не только видеть и знать, как многообразны формы живых организмов, но и понимать зависимость их от среды — света, тепла, влаги, почвы, воздуха, от других организмов. В отдельных статьях и предисловиях к своим учебникам он показывает необходимость изучения организмов и окружающей их среды как одного из средств, обеспечивающих формирование материалистического мировоззрения. В связи с этим ученый призывает давать учащимся правильные и по возможности цельные представления об окружающем мире и явлениях адаптации. Фактически он обосновал необходимость изучения экологического материала в курсе естествознания и показал пути и средства его преподавания в школе. Это проведение экскурсий, прак-

тических работ, наблюдений над растениями и животными, постановка опытов, использование на уроках натуральных объектов.

Находясь под влиянием идей дарвинизма и пропагандируя единство содержания и методов обучения, А.Я.Герд предложил новую структуру школьного курса естествознания:

2 и 3 классы — «Неорганический мир»;

4 класс — «Растительный мир»;

5 класс — «Животный мир»;

6 класс — «Человек»;

7 класс — «История Земли».

В последнем курсе предполагалось изложение истории развития неорганического мира (происхождение Солнечной системы, образование планеты Земля) и истории развития органического мира. Заканчивался курс учением Ч. Дарвина. Знакомство учеников с историей развития Земли, с основами эволюционного учения, по мнению Герда, — важное условие развивающего обучения. Курс ботаники и зоологии ученый рекомендовал начинать с изучения низших форм растений и животных, постепенно переходя к высшим (т.е. в «восходящем порядке»).

Данный план представляет собой попытку построить курс естествознания на эволюционной основе. Он был воплощен в превосходно написанных А.Я.Гердом учебнике зоологии (в 2 частях) для средних учебных заведений и самообразования (1877—1883) и «Кратком курсе естествознания» (1877) для школ, где изучение естествознания ограничивалось тремя годами. В этом курсе три раздела: «О земле», «О растениях», «О животных».

Большое развивающее значение Герд придавал преподаванию начального курса естествознания в школе. При этом он подчеркивал необходимость знаний о неживой природе для последующего изучения живых организмов. В журнале «Учитель» (1866) ученый писал: «Приступая к изучению растений, ребенок должен знать важнейшие почвы и их свойства, чтобы понять зависимость растений между прочими внешними условиями и от почвы». Необходимость изучения неживой природы, растений и животных в их взаимосвязи и взаимозависимости Герд неоднократно обосновывает в своих методических трудах. При этом, не применяя термина «пропедевтика», он показывает роль знаний «о земле, воздухе и воде» (триада Герда) в изучении естественно-научных дисциплин в последующих классах и формировании «правильного» мировоззрения.

Герд считал, что на начальном этапе изучение природы должно быть комплексным (в виде естественно-исторического комплекса знаний о живой и неживой природе). Свои идеи он претворил в учебнике о неживой природе. Первоначально учебник назывался «Первые уроки минералогии» (1869), а затем был издан под названием «Земля, воздух, вода, или Мир божий». К этому

курсу Герд написал методическое руководство для учителей «Предметные уроки» (1883), которое явилось первым специальным методическим трудом по курсу частной методики обучения естествознанию.

Имя А. Я. Герда и его методика (кроме «Предметных уроков») так же, как и имя В. Ф. Зуева, вскоре после их кончины были забыты. Лишь в 1914 г. Борис Евгеньевич Райков опубликовал в журнале «Естествознание в школе» статью, в которой рассказал о педагоге-естественнике Александре Яковлевиче Герде — крупнейшем методисте России. В 1922 г. Райков установил имя автора первого русского учебника по естествознанию — В. Ф. Зуева и особо отметил его роль в школьном естественно-научном образовании в России. Эти ученые получили широкое признание как основатели методики обучения биологии.

Становление методики обучения биологии как науки и школьного естественно-научного образования в нашей стране связано прежде всего с именами В. Ф. Зуева и А. Я. Герда. Многие идеи Герда легли в основу современной методики обучения биологии и практики учителей-биологов. В учебных книгах, статьях, методических разработках в помощь учителям, в своей преподавательской деятельности он стремился внедрить передовые для того времени идеи о развивающем обучении в массовую практику отечественной школы. К сожалению, идеи ученого не были воплощены в отечественной школе при его жизни. Они получили развитие лишь спустя десятки лет, в XX в. Труды В. В. Половцова, В. А. Герда, Б. Е. Райкова, К. П. Ягодовского и многих других ученых во многом помогли этому.

А. Я. Герд не написал общей методики, но все его творчество дает обширный материал для создания стройной методической системы образования по естествознанию, основанной на дарвиновской материалистической идее, планомерно развивающей научное мировоззрение и навыки самостоятельной работы учащихся через непосредственное изучение объектов живой природы. Ученому удалось решить проблему содержания, создать структуру предмета с научным обоснованием и определить методику изучения естествознания в школе.

Таким образом, к концу XIX в. в России благодаря работам А. Я. Герда четко обозначилась особая научная область в педагогике — *методика обучения естествознанию*. Однако научные и методические решения в области этой науки не были востребованы школой, так как уже с 1871 г. естествознание вновь было изъято из числа предметов, преподаваемых в средней школе, и сохранялось лишь в некоторых частных учебных заведениях. И только в 1901 г. естествознание снова стали преподавать в школе в младших классах. Этот длительный перерыв заметно затормозил развитие методики обучения естествознанию.

2.5. МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЮ В ПЕРВОЙ ПОЛОВИНЕ XX В.

Первые годы XX в. характеризуются активной борьбой передовых педагогов-естественников за введение естествознания в школу, за высокий уровень содержания биологических знаний и активные методы обучения. Глубокие изменения, происходившие в экономической и социальной жизни общества, создали новые условия для быстрого научно-технического прогресса России. Вместе с тем специфической особенностью развития страны начала XX в. было глубокое противоречие между уровнем технической мысли и возможностью ее реализовать.

Создание крупных производств, фабрик, оснащенных новой техникой, развитие железнодорожного транспорта, появление техники в сельском хозяйстве — все это требовало наличия подготовленных, квалифицированных инженерно-технических и рабочих кадров, способствовало просвещению народных масс.

Существующие ведомственные учебные заведения, низкий уровень народного образования не удовлетворяли запросов общества. Поэтому начинают открываться различные частные гимназии, реальные и коммерческие училища, которые дают детям более широкое образование.

Под давлением общественности Министерство народного просвещения вынуждено было пересмотреть систему гимназического образования. В 1901 г. утверждается программа естествознания для первых трех классов средней школы, подготовленная Д. Н. Кайгородовым (1846—1924). Она была составлена не по предметам естественных наук (ботаника, зоология и др.), а по «общежитиям природы», т.е. по природным сообществам: лес, сад, луг, пруд, река. Изучение «общежитий» проводилось в трех первых классах школы. Эту систему Кайгородов заимствовал из работ немецкого педагога Ф. Юнге. Изучать природу рекомендовалось во время экскурсий, на прогулках со школьниками.

Фридрих Юнге (1832—1905), будучи школьным учителем, разочаровался в методе А. Любена и стал искать пути оживления преподавания естествознания. По этой причине он обратился к профессору Копенгагенского университета Карлу Мёбиусу за советом и проработал у него некоторое время в гидробиологической лаборатории. В течение семи лет Юнге занимался исследованиями биоценотического характера. В 1885 г. он опубликовал материал исследования — «Деревенский пруд как общежитие», в котором знакомил читателя со своими выводами об «органических законах», давал советы о включении этих знаний в практику обучения школьников. Позже методические советы Юнге включил в книгу «Очерки методики естествознания в статьях и примерах» (1893).

Ф. Юнге заимствовал из биологической науки понятие о биоценозах, сформулированное в 1877 г. К. Мёбиусом, значительно его упростив для использования в школе. Изучение природы по «общежитиям», по мнению Юнге, было средством конкретизации идеи единства природы. Он писал, что ученики должны изучать природу, а не заучивать законы о ней, отыскивать и уяснять эти законы на том материале, который доступен детскому пониманию; таким путем дети будут познавать закономерности живой природы и возвышаться до понимания ее связей и единства.

Эта идея Юнге была воспринята учеными-естественниками, которые принимали активное участие в разработке школьного естествознания, — В. В. Половцовым и Д. Н. Кайгородовым, но каждый из них взял от Юнге разные аспекты его учения. Половцов — биологическое направление, Кайгородов — группировку учебного материала, т. е. идею общежитий.

Положительные для своего времени и ориентированные на немецкие школы идеи Юнге в искаженном виде были трансформированы Кайгородовым для учебной программы природоведения. Следует помнить, что климатические условия Германии и России имеют значительные отличия. Кроме того, программа основывалась на антропоморфическом, теологическом и телеологическом толковании природных явлений. Это было значительным шагом назад для школ России с уже сложившейся естественно-научной и биологической (благодаря К. Ф. Рулье и А. Я. Герду) направленностью в содержании обучения. Так оценивали деятельность Кайгорода все передовые педагоги-естественники, особенно геолог А. П. Павлов (1854—1929), биологи В. М. Шимкевич, В. А. Вагнер, В. Фаусек и методисты В. В. Половцов (1862—1918), И. И. Полянский (1872—1930), Б. Е. Райков (1880—1966) и др.

Под напором критики Министерство народного просвещения было вынуждено пересмотреть программу Д. Н. Кайгорода. При участии ряда профессоров-биологов и педагогов-методистов программу для 1—3 классов переработали в 1904 г. В ее основу была положена схема, разработанная А. Я. Гердом в 1787 г.

Следует заметить, что программа Кайгорода была неудачной по содержанию, а также в методическом и методологическом отношении, поэтому педагогическая общественность заслуженно ее критиковала. Однако идея изучения организмов в их естественной обстановке, которой придерживался Кайгородов, оказалась весьма плодотворной, оживившей школьное естествознание. В связи с этим ученые-ботаники, зоологи, почвоведы издавали рекомендации для учителя по проведению экскурсий в природу. Такой материал методически обогатил изучение биологических и экологических вопросов курса, обозначил новый компонент в содержании школьного естествознания — биоценологический.

В 1907 г. вышла первая отечественная общая методика естествознания Валериана Викторовича Половцова — «Основы общей методики естествознания», в которой автор изложил целостную систему знаний по методике. Ученый подробно охарактеризовал образовательное значение экскурсий и практических занятий, обосновал и развил «биологический метод» в преподавании естествознания. В отборе содержания учебного предмета Половцов предлагает руководствоваться тремя принципами (он назвал это «биологическим методом»):

1. Формы должны изучаться в связи с их отправлениями.
2. Образ жизни животного или растения должен изучаться в связи со средой его обитания.
3. Для изучения в школе надо выбирать те организмы, которые дают богатый биологический материал.

В своей методике В. В. Половцов впервые собрал весь опыт, накопленный многими поколениями ученых и учителей в области теории преподавания естествознания, обосновал и развил ряд методических положений. Он впервые обозначил ряд вопросов, которые определили направления исследований для методистов-естественников: о различии между научной дисциплиной и учебным предметом, об идее целесообразности в школьном преподавании, о роли гипотезы в учебном предмете, об изучении эволюционной теории, о половом просвещении, о системе подготовки учителя, о том, каким должен быть учитель естествознания, и др. Как ученый-ботаник Половцов активно отстаивал материалистический подход в объяснении природных явлений. Он пишет: «Надо постоянно стараться ответить на вопросы: как и почему, отыскивая, однако, только естественные причины, лежащие в самой природе, — никакой телеологии, если учитель желает оставаться на почве строгой научности и никогда не искажать фактов» и отмечает, что вопросы «для чего?», «зачем?» приводят в итоге к признанию концепции абсолютного Бога. Ученый считает, что все в природе предопределено Богом, поэтому и предлагает вопросы «почему?» и «как?».

Разработанный В. В. Половцовым «биологический метод», по существу, ориентировал на *экологический* подход в обучении естествознанию. В истории методики естествознания (методики обучения биологии) он известен как активный пропагандист экологического направления. Во всех его естественно-педагогических трудах — статьях, рецензиях, книгах, докладах, учебных программах, учебнике ботаники и особенно в книге «Основы общей методики» обосновывается необходимость включения элементов экологии (но термина «экология» в его трудах нет, он, как и Рулье, использовал слово «биология») в общее образование. Все работы Половцова нашли широкое использование в практике обучения.

В. В. Половцов считал, что материалы экологического содержания содействуют пониманию причинной зависимости природных явлений и на этой основе — формированию материалистического мировоззрения. Анализ содержания примеров, которыми ученый иллюстрирует суть биологического метода, а также содержания его программы и учебника для школы подводит к выводу: Половцов включает вопросы экологии организмов и биогеоценологии в школьную программу.

В. В. Половцов различает материалы аутоэкологического и синэкологического содержания в их педагогическом значении. Первые он рекомендует рассматривать совместно с морфологическими, физиологическими и другими данными об организмах при обязательном условии ознакомления с организмами как живыми существами. Для реализации этой задачи ученый советует проводить практические работы с раздаточным материалом, опыты и наблюдения. Вопросы же синэкологии, считает Половцов, обеспечивают понимание жизни организмов в их естественных условиях, потому для их изучения рекомендуется организовывать экскурсии.

Признавая образовательную значимость указанных экологических материалов, Половцов отмечает, что знания о сообществах представляют определенную сложность, и рекомендует изучать их в конце курса или же использовать как обобщение при повторении. То есть он показывает более правильный подход к изучению материалов об «обществах» по сравнению с рекомендациями Кайгородова и некоторых других методистов-естественников того времени.

Таким образом, в начале XX в. преимущественно трудами В. В. Половцова в содержании школьного естествознания начал развиваться экологический элемент как средство воспитания у детей материалистического мировоззрения.

Второе переработанное и дополненное (на основе личного опыта преподавания в школе и чтения лекций по методике естествознания в Петербургском университете) издание книги В. В. Половцова «Основы общей методики естествознания» вышло при жизни автора в 1914 г. Методика переиздавалась еще в 1923 и 1924 гг., была очень популярна и оказала огромное влияние на целые поколения педагогов-естественников.

Наряду с В. В. Половцовым над вопросами содержания и построения курса, организации образовательного процесса работали и другие крупные методисты-естественники того времени (Л. С. Севрук, Б. Е. Райков, К. П. Ягодовский, В. А. Герд, Л. Н. Никонов, В. Ю. Ульянинский и др.). Все они были едины в решении главных вопросов содержания, целей и методов обучения естествознанию в отечественной школе, поэтому идеи В. В. Половцова, касающиеся общей методики, ими поддерживались.

Из вышесказанного видно, что в начале XX в. в преподавании школьного естествознания были достигнуты определенные успе-

хи. Однако все начинания в большинстве случаев оставались частным делом отдельных прогрессивных педагогов, программы и учебники в массовые народные школы не внедрялись, их использовали главным образом в частных учебных заведениях, охватывающих небольшой процент учащихся. Поэтому существовал большой разрыв между научно обоснованными разработками по содержанию, структуре и методам обучения и массовой практикой образовательного процесса в школе.

Октябрьская революция 1917 г. содействовала переходу к качественно новому периоду развития народного образования в России. Многочисленные сословные школы сменила единая трудовая общеобразовательная школа. Естествознание стало одним из основных учебных предметов и получило название «Биология». Уже в 1918—1920 гг. были созданы первые программы по биологии, переизданы многие учебники и общая методика В. В. Половцова. В новых программах особое внимание уделялось методам обучения.

Основной задачей содержания биологии были воспитание диалектико-материалистического и атеистического мировоззрения, обучение в тесной связи с производительным трудом и воспитание самостоятельности учащихся в приобретении знаний. Проявлялось стремление включить учащихся в трудовую деятельность, элементы научного исследования в школьное обучение. При этом подчеркивалось, что органическое сочетание труда и исследовательской деятельности вызывает значительные этические и эстетические переживания, готовит к новым исканиям и новой работе.

Задачи, поставленные перед школой советской властью, обусловили необходимость коренного пересмотра всего содержания преподавания школьных предметов, в том числе биологии. В его основу легла идея исторического (эволюционного) развития органического мира, способствующая формированию материалистического миропонимания. При этом изучение основополагающих вопросов эволюции сочеталось с рассмотрением особенностей взаимоотношений организма со средой.

Усилия ученых, методистов и учителей были направлены на повышение уровня преподавания биологии, имеющей важное значение для образования и воспитания подрастающего поколения. Напряженная творческая работа отдельных ученых и целых коллективов продвигала теорию и практику школьного биологического образования. Активно заявили о себе методисты-биологи Москвы и Петрограда. Все лучшее и прогрессивное из опыта дореволюционной отечественной школы было учтено и использовано. Многое открывалось заново. Особенно широко пропагандировались идеи дарвинизма, теперь они были представлены в программах. По свидетельству Б. Е. Райкова, учащихся дореволюционной школы в лучшем случае можно было только исподволь готовить к восприятию эволюционного учения путем рассмотре-

ния разнообразных приспособлений (адаптаций) организмов к среде.

В 20-е годы XX в. в России велись активные поиски новой структуры биологического образования, которая отвечала бы целям воспитания материалистического мировоззрения. Большое участие в разработке новых программ приняли члены Общества распространения естественно-исторического образования (ОРЕО), видные ученые-биологи В. М. Шимкевич, Н. П. Книпович, методист Б. Е. Райков. На обучение и воспитание учащихся значительное влияние оказывали организованная в 1918 г. Московская биостанция юных любителей природы (с 1920 г. она называется Биостанция юных натуралистов им. К. А. Тимирязева, или сокращенно БЮН), где развернулась деятельность видных педагогов-естественников — Б. В. Всесвятского, Ю. В. Рычина, П. П. Смолина, Е. А. Флеровой и других, а также Биосад, созданный В. Ф. Натали. Ленинградская педагогическая станция славилась экскурсиями, проводимыми П. И. Боровицким, В. А. Догелем, В. Л. Комаровым, И. И. Полянским, С. А. Павловичем, Б. Е. Райковым, Н. М. Римским-Корсаковым, В. Н. Сукачевым и другими учеными-биологами и методистами.

В 20—30-е годы ведущей проблемой биологического образования стало осуществление *единства теории и практики*. В связи с этим Государственный ученый совет (ГУС) Народного комиссариата просвещения издал программы для советской трудовой школы (1923). Учебное содержание распределялось не по предметам, а по трем производственным темам: природа, труд, общество. Учебный материал, объединяемый общими для всех предметов стержневыми темами года, должен был изучаться *комплексно*. Для 5 класса такой темой была «Связь деревни с городом», для 6 класса — «Индустриализация СССР и интенсификация сельского хозяйства» и т. д. Вопросы тем «Жизнь растений» и «Строение и жизнь животных» включались в вышеназванные темы по каждому классу. В 7 классе по комплексной теме «Империализм и борьба рабочего класса» изучали отдельные вопросы эволюционного учения, в 8 классе — жизнь Земли и физико-химические основы жизненных процессов. В последнем 9 классе средней школы изучался предмет «Основы эволюционного учения», завершающий биологическое образование школьников.

По установкам ГУСа считалось, что уроки, на которых сообщаются лишь «готовые знания», являются отжившей формой работы школы. В учебном процессе центральное место отводилось самостоятельной работе. Явно переоценивались силы учащихся и недооценивалась роль педагога, в частности в изложении им нового материала. Закрепление знаний рассматривалось как вредная зубрежка. Учащиеся самостоятельно (без учителя) должны добывать знания исследовательским путем на экскурсиях, на опытных участках, в общественно полезной работе и по заданиям научных

учреждений. Фактически форма систематического обучения в школе заменялась методами и формами внешкольной и политико-просветительской работы.

Многие биологи и методисты отнеслись сдержанно и даже отрицательно к нововведениям, подобным «исследовательскому методу обучения» и «комплексной системе преподавания» по программам ГУСа, и продолжали работать по ранее опубликованным или своим программам.

В 1929 г. на смену исследовательскому методу в отечественную школу по рекомендации теоретиков-педагогов пришел «метод проектов», согласно которому школьники должны были изучать биологию в процессе выполнения работ по животноводству или растениеводству. Совсем упразднились предметная и классно-урочная системы обучения. Практиковалось «бригадное» обучение, при котором один ученик сдавал зачеты и экзамены за всю бригаду. Члены бригады составляли проект выполнения какой-либо работы. Например, осуществляя проекты «Вырастим цыплят» или «Уничтожим всех сусликов с наших полей», дети добывали сведения из справочников, бесед со специалистами, делали расчеты, принимали непосредственное участие в работе и получали вещественный результат. В проектах предусматривались «дела», которые выполняла бригада, и отчеты по ним.

Стремление педагогов и методистов укрепить связи школы с жизнью дали некоторый положительный результат. Например, подобная форма обучения привела к широкому использованию краеведческого материала; большое распространение получили экскурсии и походы по родному краю. Это воспитывало патриотизм и чувство ответственности за порученное дело. Кроме того, в содержание обучения включали материал, ранее не изучаемый, но имеющий важное образовательно-воспитательное значение: природа родного края, сезонные явления в развитии живой природы, охрана природных объектов.

Тем не менее школьное биологическое образование в указанные годы имело серьезные недостатки. Главным из них было то, что учащиеся не получали систематических знаний о живом мире.

Таким образом, в 20-х годах в соответствии с программами ГУСа содержание обучения сначала подменялось воспитанием, а затем то и другое подчинились методу проектов, в итоге разрушился нормальный образовательно-воспитательный процесс, произошел разрыв между получением знаний, формированием мировоззрения и развитием мышления, т.е. основные задачи, стоящие перед общеобразовательной школой, в том числе задачи биологического образования, не были выполнены.

История школьного образования 20-х годов оказалась весьма поучительной. Она показала, что без нормально организованного образовательного процесса школу оканчивали неграмотные в об-

ласти биологии (то же и по другим предметам) люди, а страна остро нуждалась в высокограмотных специалистах. Безусловно, такое положение в области образования не могло сохраняться долго. Правительственные постановления 1931—1932 гг. «О программах и режиме работы школы» обязали Наркомпрос создать программы, «обеспечив в них точно очерченный круг систематизированных знаний». В постановлениях отмечалось, что основной формой организации учебной работы в школе должен являться урок под руководством учителя, по строго определенному расписанию занятий и с постоянным составом учащихся. На уроке учитель обязан систематически и последовательно излагать содержание преподаваемой дисциплины, приучая детей к работе над учебником и с книгой. Надо систематически развивать навыки самостоятельной работы, широко практикуя различные задания по мере овладения определенным кругом знаний.

В постановлениях было много сказано о целях и содержании образования, о формах организации и методах обучения применительно к возрастным особенностям учащихся. Поэтому начиная с 1933 г. можно говорить о восстановлении отечественной школы, о научно обоснованных принципах организации учебного процесса, отбора содержания и его структуры, выработке методов и средств обучения. В школе восстановилось предметное обучение, вместе с этим стимулировалось и развитие методики обучения биологии как научной дисциплины.

В первые же годы работы школы по предметной системе методистам пришлось решать многие проблемы: научность содержания, методика урока, формы обучения и воспитания.

В помощь учителю с 1935 г. начал регулярно издаваться журнал «Биология и химия в школе», а с 1937 г. — «Биология в школе». С 1937 г. в различных областях и крупных городах стали открываться институты усовершенствования учителей. Было издано много новых учебников и частных методик обучения по отдельным курсам. Активно проводились экспериментальные исследования. Например, в Ленинградском институте усовершенствования учителей под руководством Н. М. Верзилина (1937—1938) учителя определяли эффективные методики проведения уроков по изучению семейств цветковых растений, проведения практических занятий на уроках ботаники и основ дарвинизма, тематику школьных опытов по ботанике и пр. Одновременно создавались новые оригинальные наглядные пособия, обобщался передовой педагогический опыт, публиковались обзорные монографии, издавались книги с методическими рекомендациями.

Значительный вклад в методику обучения биологии в первой половине XX в. внесли многие ученые-биологи и методисты. Среди них: В. А. Герд (1870—1926), И. И. Полянский (1872—1930), Д. А. Судовский (1873—1942), Г. Н. Боч (1871—1942), К. П. Ягодов-

ский (1877—1943), В. Ю. Ульянинский (1876—1945), М. Я. Цузмер (1884—1946), С. А. Павлович (1884—1866), А. А. Яхонтов (1879—1973), М. М. Беляев (1880—1955), В. Ф. Натали (1890—1965), Б. Е. Райков (1880—1966), П. И. Боровицкий (1896—1966), В. Ф. Шалаев (1890—1969), И. В. Козырь (1905—1973), О. В. Казакова (1909—1975), Н. М. Верзилин (1903—1984), Н. А. Рыков (1908—1984), В. М. Корсунская (1900—1991).

Широкое распространение в этот период получили частные методики: «Методика естествознания» П. И. Боровицкого и др. (1934), «Методика ботаники» Б. В. Всесвятского и В. Н. Вучетича (1936), «Методика зоологии» М. М. Беляева и Н. Г. Кременецкого (1936), «Методика преподавания анатомии и физиологии человека» М. Я. Цузмер, П. И. Суворовой и И. В. Козыря (1938), «Методика эволюционного учения» М. И. Мельникова и А. А. Шабанова (1935), «Методика преподавания основ дарвинизма» Д. А. Судовского (1941), «Практика преподавания ботаники» Н. М. Верзилина (1938), «Практика преподавания зоологии» Н. А. Рыкова (1938), «Агробιοлогический участок средней школы» Н. М. Верзилина (1935). Названные труды были направлены на совершенствование образовательного процесса и обогащение методики обучения биологии новыми идеями и практическими рекомендациями.

В 1944 г. была организована Академия педагогических наук России, созданы научно-исследовательские институты, в них, как и в крупных педагогических институтах, разрабатывались методики обучения биологии. Была открыта аспирантура для подготовки научных кадров.

В научно-исследовательских институтах, университетах и педагогических вузах коллективы педагогов, психологов, методистов в содружестве с учителями-предметниками решали различные проблемы обучения.

В указанный период в помощь учителю и для студентов педвузов издаются книги по общей методике обучения биологии авторов К. П. Ягодовского; Б. В. Всесвятского; П. И. Боровицкого; Н. М. Верзилина и В. М. Корсунской, по частным методикам, а также практические руководства по отдельным проблемам и для занятий со школьниками.

Одновременно выявилась необходимость осмыслить весь ход становления методики обучения биологии и пути ее развития как самостоятельной научной дисциплины. Были опубликованы труды по истории методики естествознания. Исследовательская работа блестяще выполняется профессором Б. Е. Райковым, его монографии (о В. Ф. Зуеве, К. Ф. Рулье, В. В. Половцове, А. Я. Герде, А. П. Павлове, И. И. Полянском), книги «Пути и методы натуралистического просвещения» и «Общая методика естествознания», а также ряд других трудов позволили определить ведущие идеи и проблемы школьного естествознания, которые методика препода-

давания естествознания решала на протяжении своей более чем 200-летней истории.

Характерная особенность методики обучения биологии в конце первой половины XX в. — коллективное решение методических проблем на основе экспериментальных методических исследований. Другая особенность — дифференциация методики биологии как науки на частные методики по отдельным учебным предметам и отдельным вопросам. Определилась особая часть методики — история методики обучения естествознанию. Стала оформляться также методика обучения биологии как учебная дисциплина педагогического вуза.

2.6. МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ XX В.

Методика обучения биологии во второй половине XX в. вновь решала кардинальный вопрос школьного биологического образования — *содержание* школьного предмета «Биология». Актуальность данного вопроса связана с решением в стране продовольственной проблемы как во время Великой Отечественной войны, так и в послевоенное время. Новое содержание школьного биологического образования отвечало этим потребностям государства. Дети должны были овладеть знаниями в области биологии сельскохозяйственных растений, обеспечивающих население страны продуктами питания, ознакомиться с их агротехникой, системой приемов получения высоких урожаев. В заключительном курсе биологии 9 класса («Основы дарвинизма») помимо небольшого раздела об учении Ч. Дарвина рассматривались процессы развития сельскохозяйственных растений и некоторые приемы создания новых сортов культурных растений и пород домашних животных. Безусловно такая утилитарно производственная, сельскохозяйственная направленность содержания биологии не удовлетворяла научную биологическую, педагогическую общественность и учителей.

К этому времени в биологической науке было сделано много крупных открытий. Так, благодаря трудам отечественных ученых И. И. Шмальгаузена, Н. П. Дубинина, С. С. Четверикова, К. М. Завадского, а также зарубежных исследователей Ф. Добржанского, Дж. Хаксли, Э. Майра и других была создана синтетическая теория эволюции. С появлением электронного микроскопа удалось изучить строение органоидов клетки, структуру нуклеиновых кислот, сформулировать теорию гена. Широкое распространение и признание получают учение В. И. Вернадского о биосфере и учение В. Н. Сукачева о биогеоценозе. Эти достижения биологии поставили в повестку дня вопрос об усилении эколого-эволюционной направленности школьного биологического образования и повы-

шении элементарной грамотности по генетике, цитологии и экологии.

Кроме того, в 50-е годы XX в. ученые под руководством Н. М. Верзилина сформулировали методическую теорию развития биологических понятий. Были отмечены сложности состава и структуры биологических знаний, выявлены главные понятия, продуманы преемственные и межпредметные связи. На основе методических исследований определились пути формирования у учащихся общебиологических понятий с прикладными знаниями, развитие понятий стали считать «основной движущей силой всего процесса обучения и воспитания, всей динамики преподавания» (Н. М. Верзилин и др. «Развитие биологических понятий в V—IX классах», 1957).

Все это послужило предпосылкой к острой дискуссии о коренном пересмотре содержания школьного биологического образования, открытой в начале 60-х годов в журнале «Биология в школе». Участники дискуссии отмечали, что учащиеся знакомятся с фактическим материалом о сельскохозяйственных растениях и животных в избыточном количестве, но не получают необходимых знаний по основам биологии. Особо подчеркивалось, что содержание школьного предмета не соответствует теоретическому уровню современной биологической науки. В итоге в 1962 г. Министерство просвещения РСФСР объявило конкурс на создание новой программы по биологии. При этом планировалось введение курса общей биологии в 10 выпускном классе средней общеобразовательной школы, а также введение в старших (8—9) классах факультативных курсов и создание классов с углубленным изучением биологии.

В 1964 г. на конкурс были представлены три программы по биологии для общеобразовательной школы: одна — от коллектива ученых и учителей из Москвы, другая — из Ленинграда и третья — от коллектива ученых Новосибирского отделения Академии наук. Первенствовала программа, составленная коллективом ученых-биологов и методистов из Ленинграда под научным руководством доктора биологических наук, профессора Юрия Ивановича Полянского. С 1965 г. в соответствии с этой программой в школе стал действовать учебник ботаники В. А. Корчагиной, с 1966 г. — учебник зоологии Н. А. Рыкова и В. Ф. Шалаева и учебник общей биологии для 10 класса, в создании которого приняли участие ведущие методисты-биологи Н. М. Верзилин и В. М. Корсунская, ученые-биологи Ю. И. Полянский, К. М. Суханова, А. Д. Браун, А. С. Данилевский. Программа и учебники были написаны на основании теории развития биологических понятий, разработанной коллективом методистов под руководством Н. М. Верзилина.

В соответствии с новой программой ленинградского коллектива ученых в среднюю школу был введен принципиально новый курс биологии. Особенно отличался завершающий курс «Общая

биология» (10 кл.), который давал представление о современной теоретической биологии — об эволюционном учении, цитологии, молекулярной биологии, генетике и селекции, экологии (разделы — аутэкология, биогеоценология), знакомил с учением о биосфере. Курсам ботаники, зоологии и анатомии, физиологии и гигиены человека было возвращено их биологическое содержание (подобное гердовскому), они были приближены к современному уровню развития науки и дополнены вопросами по экологии организмов, фитоценологии и биогеоценологии.

Повышение теоретического уровня биологического образования потребовало специальных методических исследований, направленных на оптимизацию учебно-воспитательного процесса. В связи с этим развитие методики обучения биологии шло по отдельным проблемам учебно-воспитательного процесса. Уже в 70-е годы XX в. наметился ряд проблем по методике обучения биологии, которые решались путем специальных теоретико-экспериментальных исследований. Все они касались кардинальных вопросов общей методики биологии — содержания, методов, средств воспитания и усвоения знаний учащимися. В 80-е и особенно в 90-е годы круг изучаемых проблем заметно расширился за счет включения вопросов вузовской подготовки студентов в области методики обучения биологии.

Углубление научно-методических исследований коллективами методистов Академии педагогических наук и педвузов страны, диссертационные поиски отдельных ученых способствовали совершенствованию общего педагогического образования и развитию методики биологии как педагогической науки. Были созданы крупные монографические работы, методические пособия.

Развитие биологических понятий в школьном предмете и методов обучения исследовал *Николай Михайлович Верзилин*, проблему систематизации учебно-воспитательного процесса — *Иван Дмитриевич Зверев*, развитие мышления у школьников и деятельностный подход в обучении изучала *Евгения Павловна Бруновт*, активизацию методов обучения на уроках биологии и методику уроков по общей биологии — *Вера Михайловна Корсунская*, развитие интереса у школьников и особенности преподавания биологии в сельской школе исследуются *Дмитрием Илларионовичем Трай-таком*, определение системы экологических понятий и ее развитие в школьном курсе биологии — *Ириной Николаевной Пономаревой*, использование межпредметных связей, их классификация и значение в обучении биологии — *Валерией Николаевной Максимовой*, возрождением курса «Неживая природа» в модернизированном виде занимались *Николай Александрович Рыков* и *Галина Ефремовна Ковалева*, проблемное обучение биологии изучает *Людмила Васильевна Реброва*, программированное обучение биологии — *Джемма Петровна Гольнева*, взаимосвязь методики биологии и ди-

дактики — *Леонид Францевич Кейран*, методологические аспекты в обучении биологии исследовал *Борис Дмитриевич Комиссаров*, взаимосвязь психологии и методики, технологию образования изучает *Мария Михайловна Левина*, развитие ответственного отношения к природе исследуют *Ирина Трофимовна Суравегина* и *Анатолий Никифорович Захлебный*, организацию учебно-познавательной деятельности в процессе обучения биологии — *Владимир Васильевич Пасечник*, систему подготовки учителя биологии — *Валерий Павлович Соломин*, разработкой документов стандартизации биологического образования занимаются *Галина Серафимовна Калинова* и *Валерия Семеновна Кучменко*, осуществлением эколого-валеологического подхода в обучении биологии — *Зоя Ивановна Тюмасаева*, информатизацией процесса обучения биологии в школе — *Василий Алексеевич Смирнов*.

Наряду с решением проблем методики обучения биологии в школе исследовались вопросы методики биологии как учебной дисциплины в педагогическом вузе. Проблема определения профессиональных функций учителя биологии («профессиограмма учителя биологии») решалась *Николаем Александровичем Рыковым*, подготовки студентов к природоохранной работе в школе — *Элианой Юльевной Шапокене*, система подготовки учителя биологии к работе по экологическому образованию исследуется *Ириной Николаевной Пономаревой*, подготовки учителей начальной школы к экологическому воспитанию школьников — *Тамарой Михайловной Носовой*, вопросами подготовки учителя биологии в системе многоуровневого педагогического образования занимается *Валерий Павлович Соломин*, подготовки учителя к экологическому образованию в процессе последипломного образования — *Сергей Владимирович Алексеев*.

Новые программы и новые учебники, крупные методические труды и открытия в области методики обучения биологии как науки значительно улучшили подготовку школьников по биологии, по всем основным ее разделам — морфологии, систематике, физиологии, экологии, цитологии, генетике, молекулярной биологии и эволюционному учению. Однако уже в середине 80-х годов XX в. обнаружилась существенная перегрузка учебного биологического содержания фактами, теориями, терминами и понятиями. Новое содержание предмета излагалось на каждом уроке без перерыва на обобщение и повторение. Многие ученики не успевали осознать и усвоить новый материал. В связи с этим остро встал вопрос об отборе учебного содержания по биологии и его соответствии возрасту учащихся, о методах, средствах и формах обучения, способствующих усвоению знаний, но без перегрузки учебной деятельностью в школе и домашней работы по биологии.

Понимание противоречий процессов обучения основам современной биологии и познавательной способности учащихся, с од-

ной стороны, привело к существенному сокращению учебного материала до его оптимального уровня, а с другой — способствовало развитию поиска новых (инновационных) технологий в организации образовательного процесса. Кроме того, по решению Министерства образования Российской Федерации в стране стали вводиться стандарты образования, в том числе *стандарт* биологического образования. В нем обозначены содержание учебного предмета на уровне *образовательного минимума* формирования знаний, умений и ценностных отношений.

Все это происходило на фоне изменений в общественно-политической и экономической жизни страны. Внимание общества было обращено к общему образованию как институту развития культуры личности. Перед школой была поставлена задача развить у детей понимание гуманистических и экокультурных ценностей. Современные установки на изучение биологии в школе выявили в методике обучения этому предмету ряд новых проблем и прежде всего проблемы определения целей обучения биологии в школе, содержания предмета и его структуры.

Предстояло переработать принципы и подходы в осуществлении биологического образования, а также определить методику достижения поставленных целей с учетом возрастных особенностей школьников. Решению этих проблем, согласно модернизации средней школы, будет служить ее переход на 12-летнее обучение.

Цель перехода на 12-летнее общее образование:

- повысить научный уровень подготовки выпускников в условиях научно-технического прогресса;
- обеспечить эквивалентность отечественного образования в развитых странах, где продолжительность обучения составляет 12 лет, интеграцию с мировой системой общего образования;
- сохранить положительные традиции российского школьного биологического образования, повысить престиж и интерес учащихся к предмету;
- устранить перегрузку учащихся за счет увеличения срока обязательного обучения в основной школе до 10 лет, что позволит улучшить состояние их здоровья.

Таким образом, в связи с переходом российской школы на 12-летнюю систему образования необходимо изменить сложившиеся ранее цели и задачи среднего биологического образования. Они должны быть ориентированы на удовлетворение интересов и потребностей отдельной личности, на ее развитие, формирование мотивационной сферы, интеллектуальных и творческих способностей.

Новые задачи, поставленные перед общим биологическим образованием, обозначают новый круг общеметодических и частнометодических (предметных) проблем. Их решение и определит

качество развития школьного биологического образования в России в ХХI в.

Вопросы для самопроверки

1. Какие методические проблемы решались В. Ф. Зувевым?
2. Кем и как обосновывалась структура школьного предмета «Естествознание»?
3. Кем и как обосновывалась структура школьного предмета «Биология»?
4. В чем проявилась уникальность учебника ботаники В. И. Даля?
5. Каковы основные положения методики А. Я. Герда?
6. Охарактеризуйте вклад российских любенистов в школьное естествознание.
7. Охарактеризуйте значение программы Д. Н. Кайгородова для отечественной школы.
8. Какой вклад в развитие методики преподавания естествознания внес В. В. Половцов?
9. Охарактеризуйте развитие методики преподавания естествознания в ХIХ в.
10. Охарактеризуйте развитие методики преподавания естествознания в первой половине ХХ в.
11. С какими проблемами обучения биологии столкнулась советская школа в период своего становления?
12. Какие проблемы решались методикой обучения биологии после 1932 г.?
13. В каком направлении развивалась методика обучения биологии в начале второй половины ХХ в.?
14. Какие основные проблемы решала методика обучения биологии в 60—80-е годы ХХ в.?
15. Назовите имена ведущих методистов-биологов ХХ в.

Задания для самостоятельной работы

1. Ознакомьтесь с содержанием программы методики обучения биологии как учебной дисциплины в педвузе.
2. Ознакомьтесь с концепциями естественно-научного и биологического образования в 12-летней школе (журнал «Биология в школе», 2000, или книга «Содержание образования в 12-летней школе». — М., 2000. — С. 146—178).
3. Ознакомьтесь с литературой по истории методики биологии, имеющейся в библиотеке вашего вуза.
4. Проанализируйте содержание журналов «Биология в школе» за последний год и укажите, какие современные проблемы школьной биологии отражены в них.
5. Ответьте на вопросы, предложенные вам для самопроверки.

ГЛАВА 3

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ

- 3.1. Цели и задачи методики обучения биологии в педагогическом образовании.
- 3.2. Закономерности и принципы методики обучения биологии.
- 3.3. Виды обучения биологии.
- 3.4. Технология и теория обучения.

3.1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

На современном этапе социально-экономического развития общества внесены коренные изменения в целевые установки развития личности, что в значительной степени обусловило появление *новых* категорий, методологических подходов и целей во многих сферах деятельности. Прочно укоренились такие понятия, как *новая политика, новое мышление, новая образовательная парадигма* и даже *новые русские*. Высшее педагогическое образование, в частности его профессионально-методический блок, как интегрирующая область подготовки специалистов, которые будут оказывать непосредственное влияние на подрастающее поколение, не может остаться в стороне от вышеупомянутых тенденций. Таким образом, правомерным является постановка вопроса: нужна ли *новая* методика обучения биологии в педагогических вузах?

Сразу необходимо отметить, что, говоря о новой методике, мы ни в коей мере не имеем в виду отказ от того колоссального наследия, которое создано несколькими поколениями ученых и практиков в методике преподавания естественных наук. Прежде всего, речь идет о новых целях и задачах курса методики и соответственно о педагогических технологиях их реализации. В настоящее время цели методики обучения биологии, как и химии, физике, географии и другим предметам, достаточно подробно описаны в учебниках, учебно-методической литературе, нормативных документах. Во многом эти целевые установки являются константными на протяжении достаточно длительного временного периода, так как сохраняют свою актуальность и на современном этапе обучения.

Такие цели в общем виде могут быть сформулированы следующим образом:

— обеспечить овладение базовыми знаниями основ биологии в их обобщенном, дидактически обоснованном виде;

— сформировать ориентацию в основных методологических проблемах биологии и современного естествознания в целом;

— ознакомить с линейными и интегрированными учебными курсами биологии в различных образовательных системах;

— развить понятия о формах и методах предметного учебно-воспитательного процесса в системе общего образования;

— обучить умениям конструировать систему уроков, отдельных тем уроков, экскурсий;

— обеспечить овладение методическими навыками проведения демонстрационного и лабораторного школьного эксперимента;

— сформировать навык анализа концепций учебных программ и содержания различных учебников, учебных пособий, рабочих тетрадей и других материалов; подготовить разработки учебных пособий, обеспечивающих наглядность в обучении.

Обновление целей обучения обусловлено несколькими факторами. Например, сняты установки на атеистическое, идейно-политическое, коммунистическое и политехническое воспитание, т. е. проведена деидеологизация целей. Однако эти образовавшиеся лакуны должны быть заполнены такими новыми целевыми установками, как:

— изучение путей познания мира с точки зрения науки, искусства и религии; их рассмотрение при ознакомлении с объектами и явлениями в курсе биологии;

— взаимное дополнение тенденций гуманитаризации и технологизации в обществе и системе образования; их реализация в предметном обучении;

— определение моральных и материальных ценностей современного мира (сотрудничество и разногласия в этой области), а также роли естественных наук в создании общечеловеческих ценностей, разрешении и инициировании конфликтов;

— обновление профессиональных характеристик различных типов профессий: человек — человек, человек — знаковая система и др.;

— умение донести естественно-научные сведения до учащихся и выявить их профессиональные склонности в предметном обучении, способствовать адекватному выбору учащимися будущей профессиональной деятельности;

— модернизация школьного биологического образования, обусловленная современными достижениями науки и практики в области биологии;

— становление экологического образования как интегрирующего компонента в естественно-научном предметном обучении;

— формирование гражданской позиции в современном обществе знаний на основе знаний законов естественных наук и биологии.

Другим важным фактором, влияющим на целевой компонент курса методики, являются чрезвычайная вариативность и объективно существующая в данный момент нестабильность в области естественно-научного образования. В связи с этим в цели профессионально-методической подготовки включена подготовка студентов к осуществлению *профессионального* сравнительного анализа различных педагогических концепций авторов учебных программ, учебников, эффективных способов их реализации в учебном процессе.

Наконец, курс методики (как междисциплинарный) в условиях реализации новых образовательных стандартов, существующих и активно проектируемых и внедряемых программ основного и дополнительного образования вынужден взять на себя несвойственные ему ранее функции:

- коррекции и интеграции знаний и умений студентов, полученных при изучении различных блоков профессиональной образовательной программы;

- помощи в составлении индивидуальной образовательной траектории студента в системе непрерывного образования.

Эти новые задачи несомненно требуют внимания и отдельного исследования в методике обучения биологии.

Однако, говоря о «новой» методике биологии, нельзя ограничиться только постановкой обновленных целей. Необходимо определить ведущий подход и сгруппировать цели в определенную иерархию. Таким подходом, на наш взгляд, является психолого-методический подход как наиболее соответствующий современным задачам, поставленным перед образовательными системами всестороннего развития личности.

Избранные методологические ориентиры позволяют рассматривать теорию и методику обучения биологии как особое образовательное пространство и среду для индивидуального профессионального и личностного самоопределения студентов, учебного курса развития творчества, а саму личность студента как абсолютную ценность, ориентированную на свободу выбора и принятия решений, самореализацию. При таком подходе содержание теряет отчужденный характер и выводится на личностный уровень.

Раскрытие субъективного опыта средствами учебной дисциплины «Методика обучения биологии» непременно должно осуществляться студентами в ситуациях учебного диалога, игровой и проектной деятельности, реального погружения в образовательную среду различных учебных учреждений, а также в решении конкретных задач, создающих ценностно-смысловое поле межсубъектного общения, продуктивный диалог, развивающий профессиональный и личностный опыт будущих учителей биологии.

Методика подготовки учителя биологии направлена на овладение студентами педагогическими технологиями, ориентирован-

ными на позиции добра, сочувствия и доверия, право школьников на ошибку, формирование внутренней личностной убежденности учителя в возможностях и способностях учащихся.

Практическая реализация комплексного психолого-методического и личностно-деятельного подходов предполагает многоуровневое проектирование и анализ учебно-воспитательного процесса в предметном обучении. Применительно к курсу методики обучения биологии многоуровневое проектирование представляет собой:

- содержательное ядро обучения (включает принципы отбора и построения содержания и его инвариантные теоретические основы: концептуальные системы биологии, ее основные теории и теоретические системы понятий);

- уровень моделирования и отражения объектов познания, обогащение которого обусловлено спецификой объектов изучения биологии, ее принадлежностью к макро- и микромирам и огромной ролью абстрактной наглядности в обучении; этот уровень предполагает изучение студентами методических закономерностей использования в обучении биологического эксперимента, соответствующей графики и символики;

- уровень внутри- и межпредметной интеграции знаний, связи теории с практикой и личностным жизненным опытом учащихся;

- уровень развития личности учащихся в предметном обучении, который предполагает освоение студентами целевых методических программ, организацию развивающего обучения субъектов учебно-воспитательного процесса, создание эмоционально-комфортной среды в обучении, развитие внутренней мотивации учения и адекватной самооценки у учащихся и др.;

- уровень планируемых результатов развивающего обучения (методические программы формирования гуманистического мировоззрения и активной гражданской позиции; развитие основных сфер личности учащихся; самодвижение учащегося в обучении).

Такая уровневая организация целей обуславливает соответствующую методическую систему их реализации, где ведущее место занимают интерактивные педагогические технологии, личностно-ориентированная и развивающая профессионально-методическая подготовка студентов.

Осмысление методологических основ обновления целей и содержания учебной дисциплины «Методика обучения биологии» осуществляется с учетом гуманистического, аксиологического, личностно-деятельностного, культурологического, синергетического, экологического подходов. Реализация этих подходов позволяет определять цель и содержание учебной дисциплины в процессе взаимодействия участников учебного процесса. Реализация новой педагогической парадигмы существенным образом влияет

на понятийно-категориальный аппарат теории и методики обучения биологии, которой наполняется новыми понятиями, отражающими гуманистическую, личностно-ориентированную парадигму: личностный смысл, диалогическое общение, педагогическая поддержка, ценность, самооценność и т.д. Системообразующим понятием становится понятие «личность».

С учетом вышеназванных установок программа курса «Методика обучения биологии» ставит также целью, с одной стороны, ознакомить студентов с общими вопросами методики биологического образования, с другой — показать место и роль дисциплины «Биология» в системе общего образования школьников, раскрыть особенности ее преподавания в школе. При этом в ее содержании выделяются две части: первая — общая методика обучения биологии, вторая — специальные методики.

Раскрытие вопросов общей и частных методик — одна из целей составляющих курса методики обучения биологии в педагогическом вузе.

Реализация всех обозначенных целей и задач методики обучения биологии в профессиональной подготовке студентов осуществляется через различные организационные формы обучения: лекции, лабораторно-практические занятия, педагогические практики, полевую методическую практику, учебно-исследовательскую и научно-исследовательскую работу, самостоятельную работу студентов по изучению данной дисциплины.

3.2. ЗАКОНОМЕРНОСТИ И ПРИНЦИПЫ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ

Методика обучения биологии как учебная дисциплина педагогического вуза имеет первостепенное значение для подготовки учителей биологии средней школы. В процессе ее изучения формируются профессиональные знания, умения и навыки студентов, что обеспечивает в будущем эффективное обучение биологии учащихся средней школы.

Как педагогическая область знаний данная методика характеризует процесс обучения учащихся с учетом закономерностей его осуществления. При этом рассматриваются *внешние* и *внутренние закономерности обучения* биологии.

К внешним закономерностям относятся: социальная обусловленность целей, задач обучения биологии в школе; содержание школьного предмета и его обусловленность уровнем развития биологии и ее востребованностью в современном обществе; степень подготовленности выпускников школы к участию в жизни общества. Внутренние закономерности процесса обучения — зависимость результативности обучения учеников от методов и средств

преподавания биологии; выбор методов, средств, форм и типов обучения биологии; взаимодействие учителя и учащихся в учебно-воспитательном процессе; зависимость движения и развития процесса обучения от степени овладения знаниями и умениями учащимися, их умственного развития и формирования отношений.

Конкретное выражение закономерностей процесса обучения осуществляется в принципах обучения.

Принципы обучения — это руководящие идеи, правила деятельности и требования, определяющие характер образовательного процесса. Они служат ориентиром в конструировании содержания и организации обучения.

Принципы обучения обычно выявляются на основе теоретического анализа исторического развития и практического опыта школ. Со времен Я. А. Коменского дидактическим принципам обучения в педагогике и предметных методиках придается большое значение, так как именно в них находят свое определенное отражение закономерности процесса обучения.

Применению основных дидактических принципов в методике обучения биологии уделяли внимание многие ведущие методисты-биологи: Б. Е. Райков, К. П. Ягодовский, П. И. Боровицкий, Н. М. Верзилин, Н. А. Рыков, Б. В. Всесвятский, И. Д. Зверев, А. Н. Мягкова, Б. Д. Комиссаров и др.

Методика биологии рассматривает принципы организации процесса обучения. В их числе *общепедагогические (дидактические) принципы*: научности и доступности; единства обучения, воспитания и развития; наглядности; связи обучения с жизнью; систематичности и последовательности, системности; фундаментальности; единства теории и практики; вариативности; гуманизации; интеграции и дифференциации. К *специфическим методикобиологическим принципам* относятся принципы: причинности и историзма процессов и явлений живой природы; эффективности натуральной наглядности; вхождения в природу; единства живого; сезонности природных явлений; краеведения (родиноведения); экологизации и природоохранности; природосообразности; фундаментальности; преемственности содержания и его развития от курса к курсу.

Принцип научности гарантирует полноценное научное знание фактов, понятий, законов, теорий, утвержденных в науке, имеющих мировоззренческую и практическую значимость; *принцип доступности* — создание условий для преодоления трудностей всеми учащимися в процессе обучения. *Принцип единства* обучения, воспитания и развития применительно к изучению биологии постоянно нацеливает учителя и ориентирует всю систему методического обеспечения образовательного процесса на комплексное решение задач по достижению высокого уровня образованности, воспитанности и развития учащихся. *Принцип система-*

тичности и последовательности обеспечивает целенаправленное упорядочение знаний и умений учащихся; *принцип системности* ориентирует на системную организацию обучения на основе всех его компонентов (цели, задачи, содержание, методы, формы, педагогические технологии, средства обучения), а также на рассмотрение объектов живой природы с позиции биологических систем разных уровней сложности. *Принцип фундаментальности* является основой для генерализации учебных знаний, ориентирует на изучение и усвоение учащимися основных, базовых научных теорий, понятий, моделей и принципов, результатов фундаментальных исследований, имеющих общенаучное значение, являющихся достоянием человеческой культуры.

Принцип гуманизации предполагает создание комфортных условий получения образования, проявления творческой индивидуальности учащихся; *принцип интеграции* служит важным ориентиром в отборе учебного содержания, обеспечивая гибкость и мобильность науки в условиях непрерывно меняющегося окружающего мира; *принцип дифференциации* раскрывает вариативные возможности выбора индивидуальных образовательных траекторий достижения конечного результата для развития интересов, склонностей и способностей учащихся, для учета их психофизиологических особенностей и уровня развития; *принцип вариативности* предусматривает возможность реализации одного и того же содержания на базе различных научно-методических подходов; *принцип причинности* показывает материальный характер приспособленности и природосообразности в живом мире; *принцип историзма* объясняет непрерывность и длительность процесса эволюции, подчеркивает гуманитарную составляющую биологического образования, обуславливает преемственность развития науки на различных этапах ее развития, показывает роль отдельных ученых в становлении и развитии науки. *Принцип единства живого* служит ориентиром при объяснении многообразия живого мира, его филогенетических связей, продвинутости отдельных групп (и целых царств) в системе организмов. *Принцип наглядности* используют для устранения разрыва между конкретным и абстрактным знанием в передаваемой информации, при этом наибольший позитивный эффект в обучении биологии дает натуральная наглядность; *принцип вхождения в природу* определяет обязательность непосредственного ознакомления с живыми объектами в их природном окружении, это свидетельствует о необходимости проведения экскурсий, наблюдений, опытничества и практических работ «под открытым небом», в уголке живой природы, на пришкольном опытном участке.

В методике обучения биологии используют также *общие методологические принципы*: взаимосвязи и взаимообусловленности; целостного познания природы и ее взаимодействия с обществом;

материальности и познаваемости реального мира; первичности природных законов по отношению к законам общественного развития. Указанные принципы служат обоснованием дидактических принципов в методике биологии.

В современной педагогической литературе нет общепринятой номенклатуры и классификации дидактических принципов. Этот недостаток объясняется, с одной стороны, многообразием принципов, а с другой — сложностью взаимосвязей между ними, их неразрывным единством. Например, принцип научности фактически включает систематичность и системность, преемственность и последовательность раскрытия содержания, а также причинность и историзм рассматриваемых природных явлений. Принцип сезонности в равной мере связан с принципами краеведения, экологизации и природоохранности, научности, доступности и эффективности натуральной наглядности.

Методика обучения биологии — педагогическая область знаний и отношений, которая ориентирует образовательный процесс на определенную структуру содержания биологии, изучаемого в базовой и полной средней школе; отражает цели, методы, средства, формы процесса обучения и его результаты. Она характеризует стиль поведения и взаимную деятельность субъектов образовательного процесса — учителя и учащихся.

В целях оптимизации процесса обучения при выборе его способов известный педагог-теоретик Ю. К. Бабанский предлагал учитывать целостную дидактическую систему, в том числе такие ее структурные компоненты, как закономерности и принципы обучения, цели и задачи обучения, содержание предмета, учебные возможности учащихся, возможности самих учителей и особенности внешних условий.

Реализация указанных компонентов в методике обучения биологии находится в прямой зависимости от той или иной формы его организации (урок, экскурсия, внеурочные, внеклассные или домашние занятия) и конкретного предметного содержания курса биологии 6—11 классов. Все эти важные вопросы процесса обучения, воспитания и развития учащихся являются содержанием методики биологии.

3.3. ВИДЫ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ

Методика обучения биологии, опираясь на многочисленные педагогические исследования, характеризует разнообразные виды и типы обучения, исторически сложившиеся в отечественной школе. Н. В. Бордовская в книге «Диалектика педагогического исследования. Логико-методологические проблемы» (СПб., 2001) называет и описывает семь видов обучения в отечественной шко-

ие: сократовский, догматический, развивающий, объяснительно-иллюстративный, проблемный, программированный и модульный. Приводимые ниже краткие характеристики видов обучения основаны на материалах Н. В. Бордовской.

Первый исторически сложившийся вид обучения — *сократовский* — назван по имени древнегреческого философа Сократа. Процесс обучения шел с помощью наводящих вопросов для поиска истины. Считается, что Сократ широко использовал этот вид обучения, который применяется в школе и в наше время.

Догматическое обучение — механическое запоминание со слов учителя или из книги и дословное воспроизведение услышанного или прочитанного текста. Данный вид обучения появился в школе еще во времена В. Ф. Зиева и А. М. Теряева и поныне существует на уроках биологии.

Развивающее обучение — всестороннее развитие учащихся, развитие деятельностного подхода, самостоятельности в добывании знаний и умений. Учитель здесь не информатор или передатчик знаний и истины, а организатор поискового процесса, активизирующий познавательную деятельность учащихся. Учитель обращает внимание на разные точки зрения учащихся относительно обсуждаемой проблеме, на их версии и предложения. Школьники свободно при поддержке учителя выступают, спорят, доказывают или опровергают выдвигаемые кем-то предположения.

После урока развивающего обучения учащиеся не всегда уходят с сознанием полной разрешенности затронутых проблем, предполагается, что они будут размышлять, думать и самостоятельно искать ответы уже вне занятий. Кроме того, учитель, используя этот вид обучения, стремится вызвать у учащихся реакцию удивления, если они заметят что-то интересное в привычном. Очень важно, что учитель вместе с учениками участвует в формулировании теоретических положений, гипотез, версий, обобщений при рассмотрении отдельных фактов в контексте общей картины явлений, событий или процессов. Такой вид обучения широко используется опытными, творчески работающими учителями биологии.

Объяснительно-иллюстративное обучение, которое иногда называют пассивно-созерцательным, — это передача, усвоение знаний и применение их на практике. Главное в деятельности учителя — изложить учебное содержание с применением наглядных и иллюстративных материалов и обеспечить его усвоение на уровне воспроизведения и применения при решении практических задач. Охарактеризованный вид широко распространен в обучении биологии в средней школе.

Проблемное обучение — вид обучения, в основу которого положена идея известного отечественного психолога С. Л. Рубинштейна о способе развития сознания человека через разрешение по-

знавательных проблем. Поэтому данный вид обучения реализуется путем постановки (учителем) и разрешения (учеником) проблемного вопроса, проблемной задачи и проблемной ситуации.

Проблемный вопрос сам по себе не имеет проблемного содержания, а предполагает с его помощью организацию поиска истины и разных вариантов ответа. Проблемная задача — это учебно-познавательная задача, в основе которой лежит противоречие между имеющимися и необходимыми для решения задачи знаниями. Применение проблемной задачи ставит целью активизировать стремление к самостоятельному поиску способов и путей ее решения. Проблемная ситуация складывается в том случае, когда учащийся стремится решить трудную задачу, но ему не хватает данных и он должен сам их искать.

Проблемное обучение стимулирует проявление у учащихся активности, инициативы, самостоятельности и творчества, развивает их мышление и учит трудному искусству решать разного рода научные и практические задачи. Проблемное обучение часто используется на уроках биологии. Однако исследования, проведенные рядом ученых (Н. М. Верзилин, Л. В. Реброва, Г. Ф. Федорец, В. Н. Максимова), показали, что не всегда на уроках биологии можно использовать этот вид обучения. Например, такие темы, как строение организмов, структура клетки, свойства нуклеиновых кислот и другие вопросы, требуют конкретных знаний по рассматриваемым объектам. К тому же организация проблемного обучения сопряжена с большими затратами времени, что ограничивает его массовое использование.

Программированное обучение — вид получения знаний, в основе которого лежит кибернетический подход, согласно которому обучение рассматривается как динамическая система, управление которой состоит из двух основных операций — передачи команд со стороны учителя (компьютера или других технических средств и аудиовидеотехники) и ответа ученика (самооценка или действие). Сформулировано (Б. Скинер) несколько принципов, организующих образовательный процесс программированного обучения:

- подача информации небольшими дозами (порциями);
- установка проверочного задания для контроля и оценки усвоения каждой порции предлагаемой информации;
- предоставление материалов для контроля;
- передача указаний в зависимости от правильности ответа.

На практике используют линейное и разветвленное построение образовательного процесса. В первом случае учащиеся работают над всеми порциями учебной информации по мере их поступления. Второй вариант предполагает выбор учеником своего индивидуального пути в усвоении целостной учебной информации в зависимости от уровня подготовленности. В обоих случаях прямая и обратная связь учителя с учеником осуществляется с ис-

пользованием специальных средств — программированных учебных пособий разного вида, компьютера и др.

В методике биологии одно время было широко распространено так называемое «безмашинное» программирование, позволяющее осуществлять постоянный контроль за процессом и результатом усвоения учебной информации при минимальных затратах времени. Методика использования такого вида обучения на уроках биологии была разработана Д. П. Гольневой¹. В настоящее время с появлением в школах компьютеров технологии программированного обучения стали использоваться вновь не только для контроля знаний, но и в целях изучения нового материала.

Модульное обучение — учитель и учащиеся работают с учебной информацией, представленной в модулях. Каждый модуль обладает законченностью и самостоятельностью относительно других. Совокупность таких модулей составляет единое целое в раскрытии учебной темы или всей учебной дисциплины. Модульное обучение рассчитано на самостоятельную работу с учетом определенной дозы усвоения учебной информации. С помощью модулей может успешно реализовываться профильное и дифференцированное обучение.

Информатизационное обучение — вид обучения, который обусловлен социальными причинами — становлением открытого информационного общества и внедрением в связи с этим в различные сферы деятельности человека новых информационных технологий, ориентированных на личностно-деятельностное обучение. Информатизационное обучение характеризуется использованием обобщений информации применительно к изучению биологического содержания (фактов, понятий, процессов и законов), внедрением методов компьютерного обучения (информационных технологий) в образовательный процесс.

Как показали исследования методистов-биологов (В. В. Пасечника, В. А. Смирнова, В. П. Соломина), этот вид обучения активизирует познавательную деятельность, усиливает обратную связь, позволяет индивидуализировать процесс обучения с учетом способностей учащихся, экономит учебное время. Кроме того, ученики дополнительно приобретают элементарные навыки работы с электронно-вычислительной техникой. Здесь, как и в программированном обучении, при ведущей роли учителя в организации и проведении учебного процесса доминирование учителя над учеником ослабевает через посредство электронно-вычислительной техники.

Мультимедийное обучение — персонализированный способ обучения, включающий «процесс передачи знаний, формирования умений и навыков, ценностных отношений при условии одно-

¹ Гольнева Д. П. Программированное обучение на уроках биологии. — Л., 1975.

временного использования зрительного, слухового, осязательно-ощущений и мышления. При таком включении перечисленных ощущений и мышления задействованы все специфические виды памяти (зрительная, слуховая и др.), и потому знание и умения формируются полнее» (Е. А. Филиппов).

В последние годы в практике общеобразовательной школы все чаще используют компьютеры, оснащенные средствами *мультимедиа*. Мультимедиа (в пер. с англ. «мульти» — много, «медиа» — среда) — это множественность информационных сред, содержательных каналов информации. Условия, искусственно созданные мультимедийной программой, похожие на естественные, передаваемые ощущениями звучания, изображения, присутствия, позволяют моделировать *виртуальную* (т. е. существующую только в процессе взаимодействия) среду обучения. Виртуальная среда обучения является средой, создаваемой в процессе работы учащегося с автоматической обучающей системой для передачи учебной информации и используемой только во время этой конкретной работы.

Современные технические возможности позволяют создавать нужные для обучения мультимедийные комплексы, программы, моделирующие образовательную среду, создавать условия виртуального обучения. При этом учитель выполняет целеполагающую функцию, а компьютерная программа способна самостоятельно отбирать учебное содержание и организовывать процесс усвоения знаний, умений и навыков на основе заложенных учебных алгоритмов. В настоящее время разработана методика использования средств мультимедиа в курсе общей биологии 10 — 11 классов.

Как показали исследования Е. А. Филиппова и В. П. Соломина, названный вид обучения повышает эффективность усвоения биологических понятий, овладения исследовательскими умениями, обеспечивает повышение самостоятельной активности учащихся на уроке за счет индивидуализации процесса обучения под руководством автоматизированной обучающей системы с хорошим изображением изучаемых объектов и процессов живой природы.

Закономерности, принципы, виды обучения, предусматривающие формирование разносторонне развитой личности ученика, реализуются в образовательном процессе как важные теоретико-методологические положения методики обучения биологии. Этому служит вся методическая система обучения, компонентами которой являются: цели и задачи, биологическое содержание, методы, средства и формы обучения биологии в средней школе.

Представленные выше виды обучения свидетельствуют о постепенном смещении акцента с управления учителем волевыми действиями учащихся в сторону повышения активности учебных действий самих учащихся, развития их самоорганизации в обучении, что положительно влияет на результативность учебной и педагогической деятельности. В этих случаях учитель регулирует про-

...ессы миропонимания. способствует созданию условий, формирует и стимулирует мотивационную сферу образовательного процесса. Прогрессивные технологии обучения регулируют учебную деятельность, развивают активность и самостоятельность учебных действий учащихся.

3.4. ТЕХНОЛОГИЯ И ТЕОРИЯ ОБУЧЕНИЯ

В педагогической литературе в настоящее время очень часто встречаются такие понятия, как технология, педагогическая технология, технология обучения, образовательные технологии, которые достаточно широко вошли в теорию и практику образования. Методика обучения биологии тесно соприкасается с названными понятиями, поэтому охарактеризуем основные положения педагогической науки о технологиях.

Обстоятельное освещение объективных и позитивных сторон педагогических технологий, а также имеющих в этом вопросе противоречий дано в книге М. М. Левиной «Технологии профессионального педагогического образования» (М., 2001), материалы которой использованы в этой книге.

Понятие «технология» пришло в педагогику из области техники. Технология (от греч. *techne* — искусство, мастерство + *logos* — понятие) в словаре иностранных слов трактуется как: 1) совокупность методов; 2) наука о способах возделывания. Появление этого термина в педагогической литературе вызвало разные его толкования. В технике, в любом производстве слово «технология» воспринимается как предписание определенных операций, процедур и приемов изготовления какой-либо продукции, т. е. указывается определенная деятельность по изготовлению продукта. Технология — это особое предписание, некий императив, инструкция о содержании, составе и порядке действий по осуществлению деятельности. Поэтому технология обучения также рассматривает учебную деятельность, включающую замысел в виде цели и гипотезы, планирование действий, моделирование их системы и ее реализацию.

В конце 60-х годов вследствие развития программированного обучения выдвигается идея технологической разработки программы обучения. Она включает составление *набора целей* обучения; *подбор критериев*, их измерения и оценки; *точное описание условий* обучения.

В истории становления и развития *педагогической технологии* это понятие трактовалось по-разному, начиная от первоначального толкования как «обучение с помощью технических средств» или как «вариант программированного обучения» до представления как о «систематической и последовательной организации проектируемого процесса обучения».

Система образования является основой для разработки технологии, поэтому педагогическая технология определяется как *проект педагогической системы, осуществляемой на практике*. Здесь главное внимание сосредоточено на предварительном проектировании действий учебно-воспитательного процесса. Исходя из этого в педагогике дается определение данного понятия.

Педагогическая технология — это проект и реализация системы последовательного развертывания педагогической деятельности, направленной на достижение целей образования и развития личности учащихся.

М. М. Левина подчеркивает, что проектирование в сфере образования как свойство педагогических технологий не сводится только к планированию, конструированию обучающих систем или отдельных компонентов этих систем.

Проектирование обучения выполняет и методологическую функцию, выступает как средство стимулирования психического развития обучающихся, способ формирования учебной деятельности и способ педагогического управления. «Несомненно, — пишет Левина, — эти педагогические действия предусматривают определенные учебные действия, так как они являются детерминантами учебного процесса».

По определению Левиной, педагогическая технология — это теоретический проект педагогического управления учебной деятельностью и система необходимых средств, обеспечивающих функционирование педагогической системы согласно заданным целям образования и развития учащихся.

Однако единого мнения в определении понятия о педагогической технологии нет. Назовем некоторые из них: «педагогическая технология — упорядоченная система действий, выполнение которых приводит к гарантированному достижению педагогических целей» (Н. П. Таланчук); «систематизированное обучение на основе системного способа мышления» (Т. Сакомото); «совокупность учебных ситуаций, призванных реализовать педагогическую систему» (Л. М. Фридман, В. Пальчевский); «конструирование процесса обучения с гарантированным достижением целей» (М. В. Кларин). Как видим, понятие «*педагогические технологии*» трактуются по-разному.

По определению других педагогов¹, *педагогическая технология* — это планирование и применение системы средств в образовательном процессе для достижения необходимого результата.

При множестве трактовок понятий *о педагогической технологии* вообще и *технологии обучения* в частности все авторы отмечают три принципиально важные позиции:

¹ Педагогические технологии: что это такое и как их использовать в школе / Под ред. Г. П. Шамоной и П. И. Третьяковой. — М., 1994.

- планирование обучения на основе точного определения желаемого эталона в виде набора наблюдаемых действий ученика;
- программирование всего процесса обучения: строгая последовательность действий учителя и создание условий для обучения;
- упорядоченность действий, гарантирующая успех.

Таким образом, главная функция педагогических технологий — проектирование и реализация образовательных целей обучения и развитие личности ученика, выражение различных моделей обучения, характеризующих основные принципы обучения, методологию гуманистического, развивающего, личностно-ориентированного обучения.

Педагогическая технология определяется как *проект педагогической системы, осуществляемой на практике*. Педагогическая система служит основой для разработки технологии. Перевод предметного (например, биологического) знания в систему управления учебной деятельностью называется *технологией обучения*.

Технология обучения является одним из видов педагогических технологий. Она выражает необходимые условия для развития учебной деятельности, формирования активности учащихся.

Технология обучения строится на основе теоретических положений о способах и приемах обучения и представляет собой *упорядоченную деятельность учителя, предусматривающую ответные действия учащихся* с учетом специфики предмета изучения, например биологии, и интеллектуальных возможностей учащихся. В этом отношении технология обучения выступает как методика обучения биологии, преследующая те же цели и строящая свои конструкции образовательного процесса на основе теоретических положений о способах и приемах эффективного обучения биологии. Поэтому технология обучения рассматривается как синоним методики обучения биологии в целевой, содержательной и процессуальной сути.

В педагогике часто противопоставляют технологию обучения предметной методике обучения. Например, для методик преподавания отмечается их «слабость, которая состоит в одностороннем — предметном — обосновании, в котором отсутствуют психологические и общедидактические обоснования» (М. М. Левина). М. Чошанов пишет, что основное отличие состоит в мере выраженности каждого признака: если в педагогической технологии эти признаки выражены наиболее сильно, то в методических системах они могут быть выражены слабо или вообще отсутствовать; другое отличие заключается в том, что в педагогической технологии слабо представлен содержательный компонент, который присутствует в методических системах; третье отличие — технология обучения является основной (процессуальной) частью дидактической и методической системы, например, если методическая

система направлена на решение задач: чему, зачем и как учить, то технология обучения прежде всего отвечает на третий вопрос, но с одним существенным дополнением: как учить *результативно*?

В решении данного вопроса (в теории и особенно в практике обучения) следует найти некий консенсус: дидактика обучения должна наполниться более конкретным предметным содержанием, а предметные методики обучения — технологичностью учебно-познавательной деятельности, разработкой и внедрением новых (современных) технологий по управлению деятельностью учащихся.

Остановимся еще на некоторых важных моментах в характеристике технологии. Технология обучения выступает дидактической конструкцией информационного управления учебно-познавательной деятельностью учащихся, отражающей закономерности учебного познания. Характерно то, что деятельность учителя, представленная в технологии обучения, связана с прогнозированием необходимых педагогических действий для обеспечения тех или иных (особенно инновационных) условий обучения. Фактически технология обучения является как бы аналогом того, что в методике обучения биологии называют деятельностью учителя по подготовке к уроку или экскурсии, проведению внеклассного занятия и пр. Технология обучения тесно связана с методами и средствами обучения, но эта зависимость не является жесткой, поскольку определяется условиями, в которых проектируется и реализуется образовательный процесс. В этом также наблюдается аналогия с положениями теории методики обучения биологии по подготовке (проектированию) и проведению учебно-воспитательного процесса в школе.

Результативным фактором образовательных достижений являются знания, умения и навыки, развитие интеллектуальных структур, восприятия, мышления, памяти, воображения, а также формирование ценностных отношений к действительности, поэтому исходной точкой для разработки технологии обучения выступает *цель (целевая функция)* образования, развития и воспитания учащихся.

В технологии обучения предусматриваются приемы обучения, ведущие к достижению цели. Каждый следующий акт обучения вписывается в общую технологическую стратегию обучения, надстраивает и интегрирует все предыдущие. Системное сочетание и взаимодействие предполагаемых активных действий учителя и учащихся определяют успешность функционирования учебно-воспитательного процесса. Из вышесказанного следует, что технология обучения отражает процесс регуляции учебной деятельности. Применение технологий обучения создает необходимые условия для развития учебной деятельности, формирования активности учащихся.

Таким образом, посредством технологии обучения реализуются теории обучения и стратегия управления учебной деятельностью, регулируется операционный характер учебной деятельности.

По мнению М. М. Левиной, теории обучения должны быть переведены в технологии обучения в соответствии с образовательными, социальными и персонализированными целями обучения. Только в этом случае можно осуществлять школьное образование на деятельностной основе.

Технология обучения, теория обучения, техника обучения, методика обучения — области педагогического знания об управлении учебной деятельностью, различающиеся между собой *по уровням обобщения и функциям*.

Наиболее существенным свойством технологии обучения является *проектирование управления* путем установления и регулирования взаимоотношений теории обучения и операционной стороны обучения. Теория обучения описывает процесс организации психолого-педагогической среды как средство формирования личности, рассматривает педагогическую среду как стимулирующую активность, решает вопросы целеполагания, обобщения, а также условия реализации целей. Но весь *операционный план действий* учителя является предметом технологии обучения.

Теория обучения влияет на концептуальность технологий и функционирует как методологическое знание о формировании личности учащегося и его учебной деятельности, а педагогическая технология выражает процессуальный аспект стратегии обучения. Их назначение — регулировать учебный процесс с образовательным, развивающим и воспитательным эффектом в области обучения. Технологии обучения занимают промежуточное положение между теорией и практикой, обеспечивая систематизацию способов и средств педагогического управления учебным процессом при сопряженной деятельности учителя и учащихся.

Методика обучения и конкретно учитель, интегрируя все основополагающие положения теории обучения, технологии обучения, содержание предметной области знаний, цели, методы и средства, специфику каждого конкретного класса, реализуют на практике этот сложный (полифункциональный) и важный для личности и общества процесс обучения в средней школе.

Вопросы для самопроверки

1. Как следует понимать цели и задачи методики обучения биологии?
2. Какие условия влияют на определение целей и задач методики обучения биологии?
3. На что ориентированы цели методики обучения биологии в настоящее время?
4. Что является системообразующим фактором в определении целей методики обучения биологии?

5. Как следует понимать закономерности и принципы методики обучения биологии?
6. Какие принципы положены в основу методики обучения биологии?
7. Какова роль закономерностей образовательного процесса в методике обучения биологии?
8. Какие виды обучения рассматривает методика обучения биологии?
9. Каковы отличия между развивающим и проблемным видами обучения?
10. Поясните, в чем сходство и отличие программированного и информатизационного видов обучения.
11. Какие разделы школьной методики обучения биологии находят отражение в программах по методике для педагогических вузов?
12. Каково значение теоретического материала в курсе методики обучения биологии?
13. Каковы задачи изучения курса методики обучения биологии в вузе на современном этапе?
14. Что включают общая и частные методики обучения биологии?

Задания для самостоятельной работы

1. Проанализируйте цели и задачи действующих вузовских программ по методике обучения биологии.
2. Охарактеризуйте развивающие возможности программы по методике обучения биологии в подготовке студентов.
3. Проанализируйте цели методики обучения биологии и установите их связь с целями и задачами школы.
4. Охарактеризуйте взаимосвязь методики обучения биологии с другими науками.
5. Проанализируйте систему принципов в методике обучения биологии и укажите среди них специфические методико-биологические.
6. Раскройте взаимосвязь общепедагогических и специфических методико-биологических принципов организации процесса обучения.

СОДЕРЖАНИЕ ПРЕДМЕТА «БИОЛОГИЯ» В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

- 4.1. Основы содержания биологического образования в средней школе.
- 4.2. Цели и задачи биологического образования.
- 4.3. Цели обучения биологии в 12-летней школе.
- 4.4. Содержание и структура предмета «Биология» в современной средней школе.
- 4.5. Обязательный минимум содержания биологического образования.
- 4.6. Компоненты содержания биологического образования.

4.1. ОСНОВЫ СОДЕРЖАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

Содержание школьного образования, в том числе биологического, предусматривает его соответствие уровню развития науки в данный исторический период. Так, в XIX в. школьное естествознание ограничивалось описательной морфологией и систематикой растений и животных, но уже в конце этого столетия А. Я. Герд под влиянием учения Ч. Дарвина об историческом развитии организмов сделал попытку включить в школьную программу идею об эволюции растительного и животного мира.

Отбор учебного материала — одна из наиболее важных задач методики обучения биологии, она решается при активном участии учителей и ученых — педагогов и биологов. Сложность в отборе содержания постоянно возрастает в связи с необычайно быстрым ростом научной (теоретической и прикладной) информации в разных ее областях.

Биология как наука в настоящее время уже не является унитарной областью знаний о живой природе, а представляет собой весьма сложный, разветвленный и многослойный комплекс (целостную систему) различных областей, уже имеющих статус самостоятельных наук о живой природе, — фундаментальных и прикладных, теоретических и практических, которые влияют на многие стороны материальной и духовной жизни общества. Это ботаника, зоология, генетика, экология, физиология, учение об эволюции, цитология, систематика, биогеоценология, анатомия, морфология, антропология, этология, палеонтология, эмбриология, микробиология, биогеография, гигиена, медицина, растениеводство, животноводство, биотехнология, биоэтика, биоэстетика и др.

Процесс дифференциации биологии, связанный с накоплением новых знаний, с открытиями, сделанными на стыке биологии с другими науками, возникновением новых направлений в уже существующих научных отраслях биологии, которые обусловлены развитием идей молекулярной биологии, генетики, экологии, а также с использованием методов математики и кибернетики, следует одновременно с процессом интеграции. В связи с этим биологические понятия чрезвычайно разнообразны. С развитием биологической науки они совершенствуются, их содержание переосмысливается, конкретизируется, углубляется. Например, произошли существенные сдвиги в эволюционном учении Ч. Дарвина в связи с установлением роли популяции как единицы эволюции. Выявленная С. С. Четвериковым генетическая неоднородность популяций и их насыщение рецессивными мутациями заложили генетическую основу в понятие о виде как о политипической единице. В результате вид стал рассматриваться как реальная форма жизни, состоящая из одной или нескольких популяций, имеющих генетическое родство, обеспечивающих устойчивость вида, его дивергенцию и эволюцию. На базе эволюционного учения и генетики, а также цитологии и молекулярной биологии была создана синтетическая теория эволюции, которая объясняет важнейшие закономерности развития жизни и мировоззренческие понятия о происхождении и разнообразии жизни, движущих силах эволюции, микроэволюции и макроэволюции, видообразовании, биологическом прогрессе и регрессе, антропогенезе, роли организмов, мутаций и среды обитания в развитии жизни на Земле.

Эволюционное учение продолжает развиваться дальше. Вооружаясь знаниями молекулярной биологии, ученые исследуют эволюцию генотипов. На основе биохимического состава клеток устанавливаются (и пересматриваются) филогенетические связи организмов и видов; вместе с цитологией активно разрабатывается проблема симбиогенеза (например, происхождение сложной структуры клетки эукариот, роль прокариот, роль вирусов в эволюции клетки); в единстве с биогеоценологией раскрываются проблемы коэволюции видов, взаимодействия живых форм на разных уровнях организации живой природы.

Интегрирующая и синтетическая функции эволюционного учения помогают осмыслить сложные процессы движения и развития живой природы. Объединяя и обобщая достижения всех других областей как самой биологии, так и сопредельных с нею наук, эволюционное учение вносит существенный вклад в развитие биологии, оказывает влияние и на развитие общей культуры человечества. Значение теории биологической эволюции для науки и культуры в целом огромно, поскольку составляет основу для формирования научной картины мира, обоснования методологичес-

ких принципов, пронизывающих все отрасли биологии и объединяющих их в сложную и высокодифференцированную систему знаний о живой природе. Поэтому новые знания об эволюции органического мира, ее закономерностях и значении должны найти отражение в общем биологическом образовании.

Большое значение для науки и культуры имеет открытие структуры и свойств нуклеиновых кислот, особенно их роли в генетической информации организмов. Это привело к углублению понятий наследственности, изменчивости, открытию реальных механизмов передачи наследственной информации, постижению тонкой структуры гена. На практике удалось искусственно синтезировать гены, осуществлять их пересадку от одного организма к другому, что способствовало зарождению новой прикладной области — генной инженерии, деятельность которой обеспечивает искусственный синтез витаминов, гормонов и многих других веществ, необходимых для жизнедеятельности человеческого организма.

Одной из самых молодых ветвей биологии, полностью сформировавшихся и достигших больших высот в XX в., стала генетика: сформулированы важнейшие обобщения — теория гена, хромосомная теория наследования признаков, понятия о гене как элементарной единице наследственности, о генотипе и фенотипе; установлены группы сцепления генов, локализация генов в хромосомах; открыты механизмы определения пола организма, причины многих наследственных болезней и аномалий человека. Установлено плейотропное действие гена (т.е. влияние каждого гена на многие гены, теоретически — на все) и то, что каждый признак определяется действием не одного гена, а всего генотипа как целого, а также его «генотипической среды».

Трудами С. С. Четверикова, Н. П. Дубинина и других ученых была создана новая область генетики — *популяционная генетика*, в центре внимания которой оказался не генотип отдельных особей, а совокупность генотипов, входящих в состав целой популяции, т.е. генофонд. Открытия в популяционной генетике показали, что наследственная основа популяций представляет собой закономерно организованную генетическую систему, которая определяет, например, численное соотношение полов, различие сезонных форм у многих растений и животных. Популяционная генетика особенно щедро обогатила эволюционное учение; она позволила объяснить существенные вопросы дивергенции, микроэволюции, возникновения биологического разнообразия, обеспечила правильное понимание непрерывности и филогении жизни.

Генетика, исследуя механизмы и закономерности наследственности и изменчивости организмов, помогла понять механизмы передачи признаков в процессе воспроизводства живых существ, непрерывность и преемственность, изменчивость родственных

форм жизни. А. С. Мамзин пишет об этом так: «Сохранение жизни на планете в течение миллиардов лет обеспечивается тремя важнейшими ее свойствами: во-первых, способностью всего живого устойчиво воспроизводить себя из поколения в поколение (наследственность); во-вторых, благодаря способности, присущей всем живым существам, воспроизводиться не с абсолютной точностью (наследственная изменчивость); в-третьих, благодаря процессу исторического развития живого вещества биосферы, т.е. процессу эволюции» (Биология в системе культуры. СПб., 1998).

Современные достижения цитологии, молекулярной биологии, физиологии клетки позволили проникнуть в суть процессов фотосинтеза, биосинтеза белков, жиров, витаминов и других органических высокомолекулярных соединений, раскрыть механизмы энергетического обмена, установить строение и функции различных мембран, ультраструктуру органоидов, их функции в жизнедеятельности клетки эукариот и прокариот.

Достижения в молекулярной биологии, биохимии, биофизике, цитологии и других новых областях знаний позволили ученым пересмотреть и уточнить систему органического мира. Так, высшей таксономической единицей теперь является не «царство», а «империя», охватывающая два ствола — клеточные и неклеточные формы жизни; среди клеточных были выделены огромные по величине и значимости «надцарства» — прокариоты и эукариоты, а в каждом из них — особые «царства». В соответствии с новой системой органического мира бактерии, синезеленые водоросли и грибы вынесены из царства растений. Они образуют отдельную группу организмов. Это царство грибов (эукариоты); царство бактерий вместе с цианобактериями (так называются синезеленые водоросли) и царство архебактерий — прокариоты. Определилось место вирусов в системе органического мира, теперь их считают определенной, но неклеточной формой жизни. Примечательно, что еще в конце 60-х годов XX в. было описано и изучено только около 200 видов вирусов, а к началу XXI в. уже изучено более 1000 видов. При этом установили ультраструктуру разных вирусов, их свойства, значение в природе и жизни человека. Была разработана методика использования некоторых видов вирусов в генной инженерии (как механизм переноса генов из одной клетки в другую, например, из прокариотической клетки в эукариотическую клетку растений или др.). На повестку дня был поставлен вопрос о роли вирусов как факторов видообразования и, следовательно, об их роли в эволюции живого мира.

Успехи систематики позволили не только воссоздать новую, более точную филогенетическую картину жизни, но и в единстве с экологией, морфологией, физиологией, эмбриологией, генетикой, этологией, биогеографией и отдельными областями прикладной биологии обозначить новую и чрезвычайно важную про-

блему, свидетельствующую о быстром исчезновении множества видов с лица Земли под влиянием антропогенных факторов. В связи с этим были приняты международная программа действий общества на XXI век, в том числе концепция о сохранении биологического разнообразия как условия устойчивого существования и развития природы и общества.

Большое достижение в развитии науки середины XX в. — обоснование взгляда на живую природу, имеющую определенную системную, структурно-уровневую организацию. В результате было сформулировано понятие о биосистеме как структурной единице жизни, определены их разнообразие и свойства по степени (уровням) сложности, а также взаимодействия между ними. Выявлена специфическая роль каждого уровня биосистем в органическом мире. Например, установлены роль экосистемного (биогеоценотического и биосферного) уровня жизни в коэволюции видов, значение взаимосвязи живой и неживой природы в устойчивом развитии природы и общества. Исследования функционирования надорганизменных биосистем и отдельных биогеоценозов привели к более глубокому осмыслению явлений, происходящих на молекулярном уровне микроэволюционных процессов, механизма устойчивости экосистем и роли биологических видов в этих процессах.

Достижения биологической науки обусловили новый подход к науке о живом. Ее стали рассматривать как необходимую область знаний в системе культуры, в развитии духовной жизни современного общества, формировании экологической культуры личности и построении научной картины мира.

В то же время активное участие биологии в реализации запросов практики, исходящих не только из потребности сельского хозяйства и медицины, но и из необходимости биологических знаний для укрепления здоровья и продления жизни человека, создания системы рационального природопользования, воспроизведения биологических ресурсов, оптимального взаимодействия общества и природы, способствовало прогрессу наук, изучающих определенные свойства живой природы на всех структурных уровнях ее организации. Биология оказала воздействие на многие стороны жизни общества, в связи с чем было усилено внимание к уровню биологической подготовки подрастающего поколения.

Объем знаний и опыта, накопленных биологической наукой, велик, многозначен и постоянно расширяется. Но для содержания школьного образования отбирается только тот материал, который ученики обязательно должны знать, уметь применять в своей жизни. Главный принцип отбора научного содержания для изучения в школе — *это соответствие всех элементов содержания общим целям современного образования.*

4.2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ БИОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Функционирование любой системы образования подчинено определенным целям. Цели образования — *это ожидаемые результаты, которые стремится достичь общество, государство с помощью сложившейся системы образования в настоящее время и в ближайшем будущем.* Цели — это социально обусловленные ориентиры реализации образования, они зависят от характера развития общества, государственной образовательной политики, уровня развития культуры и всей системы просвещения и воспитания, от системы главных ценностей общества. Из целей вытекают соответствующие задачи, последовательное решение которых приводит к овладению знаниями и умениями, формирует ценностные отношения к окружающей действительности, к миру.

Цели образования обычно выражаются в программах через систему знаний, умений и отношений, которыми должен владеть выпускник средней общеобразовательной школы. Обычно стремятся учитывать не только социальный, культуросообразный запрос государства и общества, но и цели отдельного человека, его интересы и склонности. Цели образования отражают также общие стратегические ориентиры и направления деятельности руководителей образовательных учреждений, педагогов и учащихся.

Правильно определить цели и задачи биологического образования можно, если исходить из общих целевых установок отечественной школы, соответствующих социальным требованиям, которые предъявляются к школе на современном этапе; из специфики дисциплины, выражающей основы современной науки биологии; из возрастных и других индивидуальных особенностей учащихся.

Новые целевые установки, поставленные перед школой, обычно выражены в документах о реформе школы. Из задач реформы всегда вытекает необходимость обеспечения на новом этапе высокого научного и образовательного уровня преподавания каждого учебного предмета, в том числе биологии. При этом по-новому видятся цели образования, хотя не всегда для решения новых проблем требуется полная смена педагогических ориентиров и идей. Обычно в связи с этим проводится пересмотр и совершенствование учебных программ, учебников, качества всего учебно-воспитательного процесса; ставятся задачи поиска новых, более эффективных методов, средств и форм обучения.

Реформа отечественной школы, проведенная в середине 60-х годов XX в., касалась в основном пересмотра содержания образования, предусматривала ликвидацию отставания уровня знаний, получаемых в средней школе от уровня развития науки биологии, способствовала уменьшению концентризма в обучении и созданию необходимых условий для развития учащихся и повышения

воспитательной роли курса биологии. Одновременно с этим в процесс обучения биологии в школе стали внедрять последовательное формирование и развитие биологических понятий. Отдельные курсы биологии (природоведение, ботаника, зоология, человек и общая биология) стали рассматриваться как части единого предмета «Биология», развивающегося по спирали.

Реформирование отечественной школы в середине 80-х годов XX в. должно было «обеспечить высокий уровень образованности и общей культуры, профессиональной квалификации и гражданской активности» (1984). Перед школой была поставлена цель — *формирование всесторонне развитой личности*. Подчеркивалась роль трудового обучения, политехнического образования учащихся, идейно-политического, нравственного, эстетического и физического воспитания. Отмечалась важная роль экологизации обучения и необходимость непрерывного экологического образования. Одновременно была дана установка на устранение перегрузок в содержании учебных предметов, в том числе биологии. В этих же целях в школу ввели 11-й год обучения.

Начавшееся реформирование средней школы в 90-е годы происходило в условиях глубоких системных изменений в жизни общества, пересмотра идеологических ориентиров, перестройки структуры и принципов деятельности научных и образовательных учреждений всех уровней.

В связи с глубокими качественными преобразованиями, происходящими в нашей стране, школе были предъявлены требования, учитывающие новую образовательную парадигму: «выведение образования из сферы социально-экономических, производственно-политических услуг, понимание образования как функции культуры», когда смыслом и целью школьного образования становится личность ученика, введение ее в мир культурного опыта человечества через содержание учебных дисциплин.

Ориентация общества на демократизацию, гуманизацию, культуросообразность и экологизацию обусловила новые направления в определении целей общего образования.

В указанный период школьная биология как важное звено в общей системе образования была призвана руководствоваться следующими целями обучения:

- овладение знаниями о живой природе, общими методами ее изучения, учебными умениями;

- формирование на базе этих знаний научной картины мира;

- гигиеническое воспитание и формирование здорового образа жизни, способствующего сохранению физического и нравственного здоровья человека;

- формирование экологической грамотности людей, знающих биологические закономерности, связи между живыми организмами, их эволюцию, причины видового разнообразия;

— установление гармоничных отношений с природой, обществом, самим собой, отражение гуманистической значимости природы;

— сохранение позитивного опыта процесса обучения биологии, накопленного в отечественной школе.

Именно с реализации этих целей в середине 90-х годов началось становление нового содержания школьного образования. Оно диктовалось демократизацией общества, гуманизацией образования, признанием ценности человека, уважением личности учащегося, вниманием к его интересам, дальнейшей экологизацией общего образования, а также новым уровнем развития науки биологии и ее достижениями прикладного характера, законом об образовании.

Новое содержание образования отличает большая творческая свобода учителей, вариативность, определяемая альтернативными учебными программами и учебниками, свободный выбор предметов. Были созданы региональные и дифференцированные системы образования, разрабатывающие собственные программы и учебники, особые (частные, авторские) модели образовательных учреждений. В средней школе помимо биологии появились новые дисциплины «Экология» и «Естествознание». авторские программы и учебники по биологии, которые с разных позиций определяли содержание школьной биологии и организацию образовательного процесса.

Вместе с тем эти изменения могли нарушить баланс между государственными и авторскими программами, ослабить учебно-методическую базу и, следовательно, снизить уровень образованности. Традиционные критерии подготовленности выпускников средней школы по биологии вступили в противоречие с растущей дифференциацией и профильной специализацией процесса обучения в средней (полной) школе.

По заданию Министерства образования Российской Федерации ученые-биологи и методисты создали Временный государственный образовательный стандарт общего среднего образования (1993).

Под стандартом образования понимается «система основных параметров, принимаемых в качестве государственной нормы образованности, отражающей общественный идеал и учитывающей возможности реальной личности и системы образования по достижению этого идеала» (Временный государственный образовательный стандарт. Проект. 1993). Государственный образовательный стандарт (ГОС) — это ряд нормативных документов, которые должны гарантировать определенный уровень образования в России, обеспечить единство федерального культурного и образовательного пространства и в то же время предоставить возможность для самостоятельной программно-методической деятельности образовательного учреждения.

Считается, что нормы и требования, установленные стандартом, являются эталоном оценки качества образованности. Закон Российской Федерации об образовании предусматривает, что государство нормирует лишь минимально необходимый уровень образованности. В законе закреплены два уровня стандартизации: федеральный и национально-региональный.

Временный стандарт в структуре школьного образования выделил разные уровни образования: начальное (1—4 кл.), базовое (5—9 кл.) и полное среднее (10—11 кл.).

Эти уровни образования и требования к ним изложены в постановлении Правительства Российской Федерации от 28.02. 1994 г. № 174 «Об утверждении порядка разработки, утверждения и введения в действие федеральных компонентов государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего, среднего (полного) общего и начального профессионального образования».

Вскоре были созданы и другие важные документы, определяющие роль и место учебных дисциплин в средней школе, основные цели обучения. В их числе — Федеральный компонент образовательного стандарта начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования (1996); Базисный учебный план (1998); Временные требования к обязательному минимуму содержания основного общего образования, разработанные в соответствии с постановлением о федеральных компонентах государственных образовательных стандартов (1998); Обязательный минимум содержания среднего (полного) общего образования (1999)..

Во всех указанных документах подчеркивается, что в школьном образовании *на современном этапе ученик поставлен в центр учебного процесса*. Внимание акцентируется на развитии ученика, формировании его мотивационной сферы, независимого стиля мышления. Этот социальный заказ адресует к школьному биологическому образованию требование — повысить биологическую грамотность у подрастающего поколения.

Биологическая наука в настоящее время стала лидером в естествознании и занимает ключевые позиции в медицине, здравоохранении, гигиене, охране окружающей среды, обеспечении населения продуктами питания, лекарственными препаратами. Биологическая грамотность стала социально необходимой. С учетом вышесказанного перед школьным биологическим образованием выдвигаются новые задачи:

— овладение системой знаний о структурно-функциональных и генетических основах жизни, размножении и развитии организмов основных царств живой природы, экосистемах, биоразнообразии, эволюции, что необходимо для осознания ценности всего живого на Земле;

— формирование на базе знаний о живой природе научной картины мира;

— установление гармонических отношений с природой, самим собой, формирование норм и правил экологической этики, ответственного отношения к живой природе как основе экологического воспитания школьников;

— формирование генетической грамотности — основы здорового образа жизни, сохранения психического, физического и нравственного здоровья человека;

— развитие личности учащихся, стремление применить биологические знания на практике, участвовать в практической деятельности в области медицины, сельского хозяйства, биотехнологии, рационального природопользования и охраны природы;

— изучение содержания учебной дисциплины в соответствии с деятельностным подходом и ориентацией на познание реальной действительности.

В качестве задач общего образования в 10 и 11 классах обозначена необходимость профильного обучения (по выбору учащихся).

Цели и задачи обучения — это социально обусловленное явление, которое сопровождается обновлением содержания обучения. Цели обучения показывают, почему нужно учить именно этому предмету, а не другому, определяют, какие функции выполняет данный учебный предмет в общем образовании, и служат моделью ожидаемого результата в образовании школьников.

Основные цели школьного биологического образования на современном этапе развития средней школы свидетельствуют о важной роли биологии в развитии учащихся, в воспитании их как всесторонне развитых и творческих личностей, в понимании своей ответственности перед обществом за сохранение жизни на Земле, в подготовке к выбору будущей профессии с учетом личных интересов, склонностей и способностей.

4.3. ЦЕЛИ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ В 12-ЛЕТНЕЙ ШКОЛЕ

В преддверии перехода школы на 12-летнее обучение изменяются цели, структура, обновляется содержание биологического образования. Основные направления нового содержания, его структуры и целей обучения изложены в документе «Содержание образования в двенадцатилетней школе» (2000).

Биология входит в образовательную область «Естествознание» наряду с такими предметами, как физика, химия, экология. Приобретенные школьниками научные знания о природных процессах и явлениях, различных уровнях организации материи, многообразии взаимодействий природных объектов и систем формируют в сознании учащихся единую научную картину окружающего мира.

Как составная часть среднего (полного) образования естественно-научное образование обеспечивает усвоение учащимися основ учебных дисциплин, развитие их мыслительных и творческих способностей. Гуманистический и экологический аспекты должны стать неотъемлемыми составляющими всего естественно-научного образования в школе.

В связи с этим в качестве целей естественно-научного образования названы следующие:

- формирование всесторонне развитой личности;
- развитие личностных качеств, обеспечивающих самоопределение личности, ее самореализацию, готовность к продолжению образования, участию в укреплении гражданского общества;
- усвоение основ учебных дисциплин образовательной области «Естествознание»;
- изучение основных составляющих естественно-научной картины мира;
- изучение прикладного компонента естественных наук, обеспечивающего подготовку учащихся к выполнению ориентировочной и конструктивной деятельности в окружающем мире;
- усвоение основных представлений о научном методе исследований и его месте в системе общечеловеческих культурных ценностей;
- формирование и развитие познавательных способностей у школьников;
- включение в учебные программы по предметам деятельностного содержания образования как обязательного компонента общего содержания образования.

Достижение указанных целей должно осуществляться всеми дисциплинами естественно-научного цикла с учетом возрастных особенностей школьников. Все это относится и к предмету биологии. Конкретизация целей биологического образования в 12-летней школе дана в документе *«Концепция биологического образования в 12-летней школе»* (И. Н. Пономарева, Г. С. Калинова, В. С. Кучменко и др. М., 2000), в котором наряду с целями и задачами, общими для всего естественно-научного цикла, изложены задачи биологического образования модернизированной школы. В данной концепции в качестве *главной цели* образования выступает новая парадигма, рассматривающая образование как неотъемлемую часть культуры. В концепции названы цели и задачи конкретно биологического образования в 12-летней школе:

- овладение компонентами научных знаний и методологией научного познания, составляющими основу целостного миропонимания и научного мировоззрения учащихся;
- осознание жизни как наивысшей ценности, умение строить свои отношения с природой и обществом на основе гуманного отношения ко всему живому;

— овладение знаниями методов, понятий, теорий, концепций, моделей;

— разностороннее развитие личности учащихся: памяти, наблюдательности, устойчивого познавательного интереса, творческих способностей, теоретического мышления средствами биологии, стремления к самообразованию и применению знаний биологии на практике;

— формирование научного миропонимания, здорового образа жизни, гигиенических норм и правил, экологической и генетической грамотности;

— подготовка молодежи к трудовой деятельности в области медицины, сельского хозяйства, биотехнологии, рационального природопользования и охраны природы.

В названных документах о 12-летней школе главным смыслом школьного биологического образования, как и сейчас, являются *личность ученика*, ее развитие средствами биологии. Именно исходя из личности ученика, будет строиться содержание предмета «Биология» в модернизированной школе.

Двенадцатилетнее обучение уже начинает внедряться в отечественную школу, обозначенные цели биологического образования созвучны современным запросам общества и развитию системы образования в стране.

Указанные цели и задачи биологического образования (в современной школе и предстоящей — 12-летней) предполагают их взаимосвязь и взаимодействие. В практике обучения они всегда выступают в тесном единстве, хотя на отдельных этапах образовательного процесса на первый план выступает то одна, то другая задача, но всегда в связи с другими.

Характер целевых установок школьной биологии (или естествознания вообще) был различным в разные периоды развития школы. Однако главнейшая цель общего образования отечественной школы XX и начала XXI в. — *всестороннее развитие личности ученика*. Формирование всесторонне развитой личности школьника средствами биологического образования подразумевает умственное, нравственное и физическое совершенствование учащихся. В этом процессе биология как учебная дисциплина считается одним из важнейших компонентов общего (полного) образования подрастающего поколения.

4.4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ПРЕДМЕТА «БИОЛОГИЯ» В СОВРЕМЕННОЙ СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

Понятие о содержании школьного предмета. Содержание образования — это *система знаний, раскрывающая картину мира; опыт осуществления известных для человека способов деятельности, в*

том числе опыт творческой деятельности, обеспечивающий развитие способностей у человека; опыт ценностного отношения к миру (И. Д. Лернер, Н. В. Бочкина). Содержание каждой учебной дисциплины учебного плана школы конкретизируется в образовательных программах, учебниках и учебных пособиях.

По определению Н. М. Верзилина и В. М. Корсунской (1983), содержание учебного предмета — это *«отобранный из научной информации по биологии наиболее ценный в образовательном и воспитательном отношении учебный материал для школьного предмета согласно установленному в методике пониманию его структуры»*.

Содержание биологического образования для средней школы тесно связано с развитием биологической науки, характеризует современный уровень ее развития, отражает в учебном предмете основы наук о живой природе. В отборе содержания биологических знаний (теорий, понятий, закономерностей, научных фактов) и определении глубины раскрытия научного материала в учебном предмете большую роль играет принцип научности в тесной взаимосвязи с принципом доступности.

Уровень развития биологии как науки постоянно учитывается при совершенствовании содержания образования.

Для биологии двадцатый век был чрезвычайно плодотворным. Выделены новые царства и надцарства живой природы; раскрыты многие существенные законы жизни: процесса эволюции, передачи наследственности и воспроизводства, фотосинтеза, биосинтеза; установлены законы устойчивого развития биосферы; выявлены взаимосвязи в системе «Человек — Природа — Общество». Сформулированы важные в мировоззренческом отношении теории: теория о происхождении жизни на Земле, теория гена, синтетическая теория эволюции, теория биогеоценоза и экосистем, теория антропогенеза, теория структурных уровней организации живой материи и многие другие. Установлены тесные связи между биологической и другими естественными науками, их активное взаимопроникновение и обогащение, что привело к возникновению новых наук синтетического характера (биохимия, биофизика, молекулярная биология, биотехнология, зооинженерия, биоэтика и т. п.).

Именно в XX в. биология из ряда натурфилософских описательных областей знания перешла в ряд фундаментальных наук и заняла среди них лидирующее положение.

Преобладающее большинство открытий биологической науки и практики нашло отражение в школьном предмете «Биология».

Из обширного научного материала для школьного предмета отбирается учебный материал, наиболее ценный в образовательном и воспитательном отношении. При этом школьный предмет не представляет собой некую «мини-науку» или сокращенное изложение различных отраслей биологической науки и смежных с

ней областей знаний. Он *объединяет методически отобранные их элементы, систематизированные и дидактически переработанные в целостную систему учебного содержания с учетом возраста учащихся*. Отобранное содержание распределяется в школьном учебном предмете в особом порядке, логика которого определяется программой.

Главное внимание в содержании биологического образования сосредоточено на фундаментальных основах науки, установившихся фактах, теориях и закономерностях живой природы, трактовка которых должна соответствовать новейшим достижениям науки. В то же время содержание биологии в средней школе не является тождественным содержанию научных дисциплин высшей школы, которые дают полное освещение современного состояния науки. В средней школе изучают основы науки в научно достоверном, но элементарном виде и с различной степенью сложности на разных этапах обучения. Например, вопросы фотосинтеза в биологии 6 класса освещаются научно, но без химизма на световой и темновой стадиях, а в старшей школе в разделе общей биологии школьники получают, хотя и схематично, представление о некоторых реакциях, о функциональном значении света, воды, кислорода, водорода и других составляющих фотосинтеза, однако полная картина протекающих химических реакций синтеза углеводов все же не раскрывается.

Содержание школьной биологии включает понятия, термины, закономерности, законы живой материи, области их применения, которые должен знать каждый независимо от специальности. Менталитет современного образованного человека обязывает ориентироваться в окружающей среде обитания, окружающей живой природе, иметь представления о растениях, животных, грибах, бактериях, вирусах, о собственном организме (строении, функциях, закономерностях развития), о ценности жизни, об истории развития живой природы, экосистемном характере жизни, биосфере, роли живых организмов в природе, о значении биологического разнообразия для жизни на Земле и роли человека в биосфере.

Все эти знания в учебном предмете средней школы выстраиваются в стройную систему знаний, если они объединены научными понятиями и основополагающими идеями науки, главными из которых выступают историческое развитие живой природы, ее биологическое разнообразие, структурно-уровневая организация живой материи. На этих основах школьный предмет должен формировать научное миропонимание, эмоционально-ценностные отношения к живому миру, развивать экологическую культуру личности и осуществлять подготовку школьников к жизни.

Школьный предмет по биологии включает также материалы по овладению различными методами биологических исследований (наблюдение, описание, определение объектов и пр.) и разными спо-

собами учебной деятельности (сравнивать, доказывать, объяснять и пр.). Это система общеучебных и предметных умений и навыков, которые должны быть усвоены в процессе изучения биологии.

Структура школьного предмета «Биология». Учебный предмет — это система основ науки, которая характеризуется целостностью, единством и внутренней взаимосвязью всех видов содержания обучения в школе. Она имеет определенную логическую структуру.

Структура школьного курса биологии отчетливо отражена в программах по биологии, в которых содержание биологического образования школьников распределено по темам, разделам и главам обучения.

В истории отечественной школы сложилась *традиционная система* последовательного изучения биологического материала по объектам живой природы: растения, животные, организм человека и обобщающего курса общей биологии, раскрывающего закономерности природы на разных уровнях ее организации.

Изучению биологии предшествует пропедевтический курс природоведения (или естествознания) в 5 классе, который, в свою очередь, опирается на знания учеников начальной школы (1—4 кл.) о предметах и явлениях окружающей природы, элементарные сведения об организме человека. На базе начальных знаний о неживой природе строится программа изучения растений, бактерий, грибов и особенностей природных сообществ.

В 6 классе начинают систематическое изучение основ биологической науки. Учащиеся узнают о том, что растение — живой организм, имеющий особые органы, которые выполняют в жизни растения определенные функции; знакомятся с многообразием растений, их усложнениями в процессе исторического развития, с царствами растений, бактерий и грибов, со способностью их представителей к совместному обитанию в природных сообществах.

Изучение курса биологии в 6 классе подготавливает учеников к восприятию материалов о животном мире, как о царстве живых существ, более сложных по сравнению с растениями, бактериями и грибами.

Жизненные процессы животного организма, особенно его размножение и поведение, а также вопросы разнообразия животных и их участия в природных сообществах оказываются сложными для усвоения и требуют опоры на знания, полученные в предыдущем курсе. Кроме того, изучение растений предшествует изучению животных еще и потому, что жизнь животных во многом зависит от растений.

Изучение животных готовит школьников к освоению курса «Человек» («Человек и его здоровье»); возможность использовать сравнение помогает усвоить качественное своеобразие человеческого организма в связи с его биосоциальной сущностью.

Завершается биологическое образование в средней школе курсом «Общая биология». В нем излагаются общие закономерности и свойства жизни, ее возникновение, развитие и зависимости. При этом общие биологические свойства природы рассматриваются на примере представителей всех царств органического мира. Для этого привлекаются (актуализируются и применяются в новой ситуации) знания о растениях, животных, человеке, бактериях и грибах, полученные в предшествующих курсах. Определенная последовательность в содержании биологического образования в средней школе позволяет возвращаться к обсуждению сложных и важных вопросов общебиологического плана в заключительном курсе биологии на новом этапе обучения, углубляя, расширяя и обобщая круг необходимых научных знаний и способов деятельности. При этом на деле реализуется преемственность биологических курсов и уровней обучения (начального, базового и полного среднего образования).

Сложившееся в средней школе распределение учебных материалов по курсам биологии и последовательное расположение их в этом предмете (от изучения растений к изучению животных, затем человека, общебиологических процессов и явлений живой природы) в методике обучения биологии считается *педагогически целесообразной структурой общего биологического образования школьников*.

Такая последовательность системы курсов по годам обучения с постепенно возрастающей сложностью учебного материала является объективной, научной и дидактически обоснованной, так как позволяет изучать предмет в условиях постепенного развития системы биологических понятий и постепенного повышения сложности учебного содержания (от фактологического материала к закономерностям живой природы). Кроме того, такая последовательность учебного содержания позволяет комплексно раскрывать научные понятия в системе, заданной определенной областью биологической науки (ботаника, зоология, наука о человеке, цитология, генетика, учение об эволюции, экология и др.).

Напомним, что примерно такая же последовательность курсов в предмете «Естествознание» была заложена в свое время В. Ф. Зуевым (1786) в учебнике «Начертание естественной истории» (неживая природа, растения, животные и человек), ей следовал А. Я. Герд в своих программах, статьях и учебниках по естествознанию (1875 — 1879). В последующие годы практически все программы биологического образования сохраняли эту последовательность курсов. Исключение составили лишь программа Д. Н. Кайгородова (1902) и программы ГУСа (1923 — 1930).

Сложившаяся система курсов на протяжении многих лет сохранялась в указанной выше последовательности при установившейся единой *структуре содержания предмета по годам его изуче-*

ния: растения, бактерии, грибы и лишайники — 6 и первая половина 7 класса (115 ч), животные — конец 7 и весь 8 класс (91 ч), человек и его здоровье — 9 класс (68 ч) и общая биология — 10—11 классы (94 ч). Такая структура предмета «Биология» была определена в 1965 г. В это же время школа получила новую программу, созданную авторским коллективом под руководством Ю.И. Полянского.

Однако в настоящее время в разных авторских программах эта структура предмета биологии представлена иначе. В одних программах (авторский коллектив под руководством И. Н. Пономаревой и авторский коллектив под руководством В. В. Пасечника) сохранена та же последовательность учебных курсов, но изменены сроки их изучения. Все учебные курсы по программам основной школы изучаются в течение лишь одного учебного года (по 68 ч): растения, бактерии, грибы и лишайники (6 кл.), животные (7 кл.), человек (8 кл.); в 9 классе, завершающем базовую школу, изучаются общебиологические закономерности и явления (соответственно курсы «Основы общей биологии» и «Введение в общую биологию и экологию»).

В других авторских программах (авторский коллектив под руководством В. И. Сивоглазова) базовый уровень биологического образования также завершается в 9 классе изучением общебиологического материала (курс «Биология. Общие закономерности»), но в 6 классе изучается курс «Живой организм» с привлечением одновременно материалов о растениях, животных и микроорганизмах, в 7 классе — «Многообразие организмов», в 8 классе, как и в других программах, — «Человек».

Имеются и другие варианты структуры содержания биологического образования в виде интегрированных курсов для естествознания 5—7 классов и биологии для 8—10 классов (авторский коллектив под руководством А. Г. Хрипковой и А. Н. Мягковой); в виде построения курсов по областям биологической науки (авторский коллектив под руководством М. Б. Беркинблита): «Введение в биологию» (6 кл.), «Флора» (7 кл.), «Зоология» (8 кл.), «Общая биология» в 2 частях (10 кл.).

Как видим, структура предмета «Биология», характеризующая расположение системы курсов по годам изучения, сохранявшаяся в отечественной школе более 200 лет, в настоящее время меняется. Она не одинакова, а является выражением идей авторов программ как в отборе учебного содержания биологического образования, так и в последовательности его раскрытия в средней школе по годам обучения и по логике изложения предмета.

Педагогика выделяет несколько типов структурирования содержания образования. Один из них — *линейное построение* предмета. В этом случае все учебные материалы располагаются последовательно и непрерывно, как звенья целостного единого учеб-

ного содержания. При этом каждая часть (тема, курс) изучается только один раз. Другой тип — *концентрическое построение* учебного предмета, в этом случае происходит неоднократное возвращение к пройденному материалу, но каждый раз на новом более высоком уровне изложения. Третий тип структуры — *спиралеобразное построение* школьного предмета. Его особенность заключается в том, что учебный материал располагается в целом последовательно и непрерывно, но не линейно, а по спирали, т.е. неоднократно возвращаются на новом более высоком витке (уровне) к тому же содержанию (при обсуждении ряда крупных мировоззренческих вопросов), расширяя и обогащая его новыми знаниями и опытом человеческой деятельности. В последние годы появился четвертый тип структурирования учебного содержания — *модульный*. Он характеризуется тем, что целостное содержание учебного предмета распределяется по отдельным модулям. Например, по таким модулям, как содержательно-описательный, операционно-деятельный, мировоззренческий, профилирующий, контрольно-проверочный, эколого-гуманистический, культурологический и пр.

В соответствии с этим программы базовой школы (6—9 кл.), созданные коллективами авторов под руководством В. В. Пасечника, И. Н. Пономаревой, В. И. Сивоглазова и Ю. И. Полянского, характеризуются спиралеобразной структурой; М. Б. Беркинблита и А. Г. Хрипковой — линейной.

4.5. ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ МИНИМУМ СОДЕРЖАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Разработка различных вариантов учебных планов, альтернативных учебных программ и учебников, появление школ разной направленности (гуманитарных, естественно-научных, общеобразовательных и с углубленным изучением предмета и пр.) позволили уйти от единообразия в работе учителя и в наибольшей степени учесть индивидуальные особенности учащихся. Однако открытие школ разного типа, обучение биологии по различным учебным планам и авторским программам привели к тому, что структура и содержание предмета биологии стали существенно видоизменяться, а это отразилось и на характере учебной информации школьного предмета. В некоторых учебных программах и учебниках по биологии обнаружился ряд негативных явлений: сокращение или исключение отдельных вопросов, составляющих инвариантное ядро биологического образования, или, наоборот, переполнение «ядра» новейшими, иногда еще недостаточно разработанными научными данными, широкое включение материалов, обеспечивающих раннюю специализацию учащихся по той или иной профессии. Все это увеличило учебную нагрузку школьни-

ков, их познавательные возможности оказались недооценены, были нарушены принципы доступности и научности в обучении. Такая картина обнаружилась по всем дисциплинам общеобразовательной школы, в том числе по биологии. В связи с этим на основе Закона об образовании были разработаны следующие документы: Базисный учебный план; Обязательный минимум содержания среднего (полного) общего образования (в том числе биологического); Требования к обязательному минимуму содержания основного общего образования, выразившие суть *Государственного образовательного стандарта (ГОС)*.

Своевременно разработанные документы обеспечили сохранение единого образовательного пространства на территории Российской Федерации. На основе *Единых требований к биологическому образованию школьников* появились широкие возможности для создания вариативных и региональных программ и учебников по биологии, различающихся последовательностью изложения содержания (как в структуре всего предмета, так и в его отдельных учебных курсах), формой подачи учебного материала, но обязательно соответствующих образовательному минимуму содержания биологического образования.

В настоящее время необходимое учебное содержание биологического образования определяется *обязательным минимумом общего биологического образования*. Именно он дает перечень основных содержательных единиц образования, которые подлежат обязательному усвоению в начальной, основной общей (базовой) и средней (полной) школе.

Обязательный минимум содержания фиксирует его инвариантное ядро, но не указывает конкретных содержательных элементов учебной программы. Таким путем образовательный минимум создает определенные рамки, ограничивающие вариативность учебного содержания.

Обязательный минимум можно рассматривать как своеобразный каркас (перечень) содержания, который достраивается до нужной глубины (объема содержания) с помощью деятельностных характеристик, обозначенных в Требованиях к уровню подготовки выпускников школы.

Для каждой ступени общеобразовательной школы разработан свой образовательный минимум. Для средней школы создано четыре минимума, каждый из которых имеет разную степень глубины (детализации) содержания биологии. Один образовательный минимум характеризует содержание биологии в основной базовой школе (*первый уровень* — 6—9 кл.), а три других предназначены для полной средней школы (*второй уровень* — 10—11 кл.).

Для 11-летней средней школы разработан обязательный минимум содержания общего биологического образования на двух уровнях А и Б.

Уровень А включает минимальное биологическое содержание образования для гуманитарных классов и ограниченный перечень требований к усвоению различных видов деятельности. Он предназначен для средних учебных заведений, в которых биология не относится к числу основных предметов. Минимум содержания и требования к обязательной биологической подготовке учащихся, обозначенные в уровне Б, превышают уровень А по объему, глубине знаний и преобладанию более сложных видов учебной деятельности. Уровень Б предназначен для общеобразовательных средних учебных заведений, но не рассчитан на углубленное изучение биологии. Для школ с углубленным изучением предмета разработан образовательный минимум, значительно превышающий уровень Б как по системе знаний, так и по характеру учебной деятельности. Содержание этого образовательного минимума ориентировано на школы профильного обучения: углубленного биологического, естественно-научного, биолого-химического, естественно-математического и т. п.

Для сравнения диапазона отобранных научных понятий как дидактических единиц содержания на разных этапах и уровнях отражения биологической науки в школе приводим обязательный минимум для основной (5—9 кл.) и полной средней школы (10—11 кл.) на уровнях А и Б (2001).

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ МИНИМУМ СОДЕРЖАНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

Биология. Основная школа (6—9 классы)

Биологические методы изучения природы

Методы изучения живых объектов: наблюдение, измерение, эксперимент, микроскопирование, формулировка гипотезы, моделирование.

Общие биологические закономерности

Признаки живых организмов: особенности химического состава, рост, развитие, размножение, движение, связь со средой, обмен веществ и превращения энергии, раздражимость.

Уровни организации живой природы: клеточный, организменный, популяционно-видовой, экосистемно-биосферный.

Клеточное строение организмов. Особенности строения клеток бактерий, грибов, растений и животных. Доядерные и ядерные организмы. Деление клетки — основа роста и размножения организмов.

Наследственность и изменчивость — свойства организмов. Гены и хромосомы, их роль в хранении и передаче наследственных признаков. Наследственная и ненаследственная изменчивость.

Эволюция. Вид. Популяция. Движущие силы и результаты эволюции. Многообразие видов — результат эволюции. Система органического мира. Основные систематические единицы. Царства живой природы. Основные этапы развития жизни на Земле.

Организм и среда. Среда — источник веществ, энергии и информации. Экологические факторы. Экосистема. Цепи питания. Способы питания и получения энергии. Круговорот веществ и превращения энергии. Изменения в экосистемах. Естественные и искусственные сообщества. Биосфера — глобальная экосистема. Роль человека в биосфере. Экологические проблемы и пути их решения. Сохранение биологического разнообразия — основа устойчивого развития биосферы.

Система и эволюция живой природы

Растения. Строение растительного организма: клетки, ткани, органы. Процессы жизнедеятельности: питание (корневое и фотосинтез), дыхание, рост, развитие. Размножение. Многообразие растений, их классификация и усложнение в процессе эволюции: водоросли, моховидные, папоротниковидные, голосеменные, покрытосеменные. Классы и основные семейства покрытосеменных. Место и роль различных таксонов в экосистемах. Растения и деятельность человека. Сообщества важнейших культур. Роль растений в биосфере, их рациональное использование и охрана.

Бактерии. Грибы. Лишайники. Особенности строения и жизнедеятельности, место и роль в экосистемах и биосфере. Бактерии и грибы — возбудители заболеваний растений, животных, человека. Использование бактерий и грибов в биотехнологии.

Вирусы — неклеточные формы. Вирусы — возбудители заболеваний. Профилактика распространения вирусных заболеваний.

Животные. Строение животных: клетки, ткани, органы, системы органов. Процессы жизнедеятельности: питание, дыхание, транспорт веществ, выделение, рост, развитие, их регуляция. Размножение. Поведение животных (рефлексы, инстинкты). Многообразие животных, их классификация: одноклеточные (основные типы) и многоклеточные (кишечнополостные, плоские, круглые, кольчатые черви, моллюски, членистоногие, хордовые) животные. Отдельные классы и отряды членистоногих и хордовых. Место и роль различных таксонов в экосистемах, биосфере. Животные и деятельность человека. Домашние животные. Рациональное использование и охрана животных.

Человек

Место человека в системе органического мира, его отличие и сходство с животными. Социальная и природная среда, адаптация к ней человека. Особенности строения и жизнедеятельности клеток, тканей, органов, систем органов человека. Нарушения деятельности органов, их профилактика. Иммуитет. Значение постоянства внутренней среды организма. Обмен веществ и превращения энергии.

Питание, дыхание, транспорт веществ, выделение. Размножение. Нейрогуморальная регуляция процессов жизнедеятельности организма как

основа его целостности, связи со средой. Высшая нервная деятельность, психология и поведение человека.

Санитарно-гигиенические нормы и правила здорового образа жизни. Профилактика заболеваний и травматизма. Правила работы в лаборатории. Безопасные условия труда. Приемы оказания первой помощи. Вредные привычки, их отрицательное влияние на организм. Инфекционные заболевания и их предупреждение. Профилактика ВИЧ-инфекции и СПИД. Факторы здоровья и риска. Правила поведения в природе, в опасных и чрезвычайных ситуациях.

Биология. Полная средняя школа (10—11 классы) — Уровень А

Биологические методы изучения природы

Наблюдение, эксперимент, моделирование, формулирование гипотез, решение практических задач. Роль биологии в формировании научного мировоззрения.

Уровни организации живой природы

Клеточный уровень. Клетка — структурная, функциональная и генетическая единица живого. Химический состав клетки. Неорганические и органические вещества, их роль в клетке. Строение клетки. Ядро. Хромосомы. ДНК — носитель наследственной информации. Ген. Генетический код. Матричное воспроизводство белков. Многообразие клеток. Вирусы. Обмен веществ и превращения энергии в клетке. Энергетический и пластический обмен. Фотосинтез, его роль в природе.

Организменный уровень. Деление клетки — основа роста и размножения организмов. Половое и бесполое размножение. Оплодотворение. Индивидуальное развитие организма (онтогенез). Наследственность и изменчивость — свойства организмов. Гены и признаки. Основная генетическая терминология и символика. Методы генетики. Закономерности наследования, установленные Г. Менделем.

Закономерности изменчивости. Ненаследственная и наследственная изменчивость. Мутагены, их влияние на организм. Значение генетики для медицины и селекции. Наследственные болезни, их профилактика. Основные методы селекции. Биотехнология, ее значение.

Популяционно-видовой уровень. История эволюционных идей. Эволюционное учение. Доказательства эволюции. Элементарные факторы эволюции. Естественный отбор — направляющий фактор эволюции. Результаты эволюции. Пути эволюции. Биологический прогресс и биологический регресс. Причины биологического регресса. Сохранение многообразия видов как основа сохранения равновесия в биосфере. Отличительные признаки живого. Гипотезы происхождения жизни. Основные этапы эволюции органического мира на Земле. Происхождение человека.

Экосистемный уровень. Экологические факторы. Экосистема. Круговорот веществ и превращения энергии в экосистеме. Динамика экосистем. Агроэкосистемы. Биосфера. Биомасса. Учение В. И. Вернадского о биосфере. Эволюция биосферы.

Биология. Полная средняя школа (10—11 классы) — *Уровень Б*

Биологические методы изучения природы

Наблюдение, эксперимент, математическое моделирование, формулирование гипотез, решение практических задач. Роль биологии в формировании научного мировоззрения. Отрасли биологии, ее связи с другими науками.

Биологические системы

Клетка — биологическая система. Цитология — наука о клетке. М. Шлейден и Т. Шванн — основоположники клеточной теории, ее основные положения. Клеточное строение организмов — основа единства органического мира. Методы изучения клетки. Химическая организация клетки. Элементарный состав клетки. Макро- и микроэлементы. Строение и функции молекул неорганических и органических веществ. Сходство химического состава клеток разных организмов как доказательство их родства. Строение и функции частей и органоидов клетки. Химический состав, строение и функции хромосом. Многообразие клеток. Вирусы, их строение и функционирование.

Клетка — единица жизнедеятельности организмов. Клеточный метаболизм, роль ферментов в нем. Энергетический обмен. Стадии энергетического обмена. Брожение и дыхание. Фотосинтез. Световые и темновые реакции фотосинтеза. Хемосинтез. Роль хемосинтезирующих бактерий на Земле. Пластический обмен. Генетическая информация в клетке. Ген. Генетический код. Биосинтез белка. Матричный характер реакций биосинтеза. Клетка — генетическая единица живого. Соматические и половые клетки, набор хромосом в них. Жизненный цикл клетки: интерфаза и митоз. Фазы митоза. Мейоз, его фазы. Развитие половых клеток у растений и животных.

Организм — биологическая система. Организмы разных царств живой природы. Одноклеточные и многоклеточные организмы. Ткани, органы, системы органов — основа целостности организма. Прокариоты и эукариоты. Гетеротрофы (сапрофиты, паразиты) и автотрофы (хемотрофы и фототрофы). Воспроизведение организмов, его значение. Способы размножения организмов. Оплодотворение. Двойное оплодотворение у покрытосеменных растений. Внешнее и внутреннее оплодотворение. Онтогенез и присущие ему закономерности. Эмбриональное и постэмбриональное развитие. Жизненные циклы и чередование поколений.

Генетика — наука о закономерностях наследственности и изменчивости. Методы генетики. Методы изучения наследственности человека. Генетическая терминология и символика. Закономерности наследования, установленные Г. Менделем, их цитологические основы. Закономерности сцепленного наследования. Закон Т. Моргана. Определение пола, наследование, сцепленное с полом. Взаимодействие генов. Генотип как целостная система. Развитие знаний о генотипе. Хромосомная теория наследственности. Теория гена. Закономерности изменчивости. Модификационная изменчивость. Норма реакции. Наследственная изменчивость:

комбинативная и мутационная. Виды мутаций, их причины. Меры защиты среды от загрязнения мутагенами. Профилактика наследственных заболеваний у человека. Селекция, ее задачи. Вклад Н. И. Вавилова в развитие селекции. Учение о центрах многообразия и происхождения культурных растений. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. Методы селекции, их генетические основы. Особенности селекции растений, животных, микроорганизмов. Биотехнология, ее направления.

Популяция и вид — биологические системы. Вид, его критерии. Популяция — структурная единица вида. Учение Ч. Дарвина об эволюции. Движущие силы эволюции: наследственная изменчивость, борьба за существование, естественный отбор. Формы естественного отбора. Синтетическая теория эволюции. Популяция — элементарная единица эволюции. Элементарные факторы эволюции. Результаты эволюции. Приспособленность к среде обитания. Способы видообразования. Пути и направления эволюции. Проблема сохранения биологического разнообразия. Проблема сущности жизни. Гипотезы возникновения жизни на Земле. Эволюция органического мира на Земле. Происхождение и эволюция человека. Человеческие расы.

Биогеоценоз — биологическая система. Биогеоценоз. Биоценоз. Экосистема. Пространственная и видовая структура экосистем. Экологические факторы. Биологические ритмы. Фотопериодизм. Пищевые связи в экосистеме. Правила экологической пирамиды. Круговорот веществ и превращения энергии в экосистеме. Саморегуляция в экосистеме. Устойчивость и динамика экосистем. Агроэкосистемы. Влияние деятельности человека на экосистемы.

Биосфера — глобальная экосистема. Учение В. И. Вернадского о биосфере и живом веществе. Функции живого вещества в биосфере. Круговорот веществ и поток энергии в биосфере. Биологический круговорот. Биогенная миграция атомов. Глобальные изменения в биосфере, вызванные деятельностью человека. Проблема устойчивого развития биосферы.

Сравнение представленного здесь содержания трех уровней образовательного минимума свидетельствует о том, что программа отечественной школы включает достаточно большой объем знаний науки биологии. Задача учителей, методистов-биологов и авторов учебных программ и учебников — реализовать названное содержание в соответствии с целями и задачами биологического образования в средней школе, с интересами учащихся.

4.6. КОМПОНЕНТЫ СОДЕРЖАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Содержание биологического образования обычно характеризуется как *педагогически адаптированные основы науки, изучаемой в школе*. Эти основы достаточно объективно, научно правильно, в оптимальном объеме и на доступном уровне отражают главнейшие научные факты, понятия, идеи, теории биологии о законах суще-

ствования живой природы. Система таких *знаний* составляет фундамент школьного предмета.

Однако содержание учебного предмета «Биология» включает не только теоретические знания основ биологической науки. Важной составной частью содержания школьного предмета являются вопросы практического применения научных знаний в прикладных целях. Ряд прикладных материалов имеет политехнический характер, направленный на развитие представлений о разных отраслях производства с использованием живых объектов, ряд других нацелен на применение знаний биологии в быту, в спорте, для сохранения своего здоровья и здоровья близких людей, в деле охраны окружающей среды. Умение использовать знания подготавливают ребенка к жизни в обществе. Поэтому отбор теоретических и прикладных социально значимых знаний должен быть всесторонне осмысленным и обоснованным. Знания передаются учащимся в обобщенном и сжатом виде — в понятиях.

Знания — это важнейшая часть содержания биологического образования, характеризующая то, чем должен владеть человек по окончании общеобразовательной школы.

Другим компонентом содержания биологического образования являются основы наук, дающие возможность научить школьников различным интеллектуальным и практическим *способам деятельности (умениям и навыкам)*. Научные и практические биологические знания органически взаимодействуют с умениями и навыками, поскольку обеспечивают применение знаний в действии.

Образовательный процесс в школе в соответствии с целями обучения ориентирован в настоящее время на всестороннее развитие личности учащихся. Обучение и развитие — две взаимосвязанные стороны единого образовательного процесса. Развитие памяти, мышления, выработка интеллектуальных умений — необходимая часть содержания биологического образования, так как без этого невозможно овладение основами современной биологии. Их развитие наиболее активно осуществляется в процессе продуктивной познавательной деятельности. Учебно-познавательная деятельность по биологии включает многие важные действия, например осуществлять наблюдение в природе, сравнивать организмы между собой, анализировать строение организмов и их органов, выявлять взаимосвязи строения и функций органов, определять таксономическое положение организма, устанавливать причинно-следственные связи, объяснять сложность биосистем разных уровней организации и др. Результатом овладения этими действиями являются умения. Для успешного изучения биологии важны как *практические*, так и *интеллектуальные умения*. Поэтому в содержании биологического образования им уделено значительное место.

Исходя из возможностей предмета, содержание биологии вносит существенный вклад в *воспитание* учащихся. Биологическая

наука обладает огромной воспитательной силой, обеспечивая развитие материалистических взглядов и убеждений. Научное мировоззрение учащихся формируется на всех этапах изучения школьного предмета по биологии: при изучении растений, бактерий, грибов, животных, человека, вирусов и особенно курса общей биологии (структура клетки, ген и законы наследования, эволюция, антропогенез и др.), прежде всего при изучении исторического развития живой природы.

Через все содержание биологического образования проходят идеи гуманизма (непреходящая ценность живого, ценность биологического разнообразия и др.), природосообразности, рассмотрения живого мира и природы в целом с позиций экологии. Кроме того, в содержании биологии находят отражение культурологический и валеологический подходы (ученые — творцы науки, новейшие достижения науки, забота о здоровье, образ жизни, международные биологические и экологические проекты сохранения видов и экосистем и пр.). Содержание учебного предмета «Биология» способствует формированию в сознании школьника системы общечеловеческих ценностей, гуманного отношения к людям, пониманию ценности живого и своего места в жизни общества.

Воспитание — это третий важный компонент содержания образования, определяющий эмоционально-ценностные отношения, мотивы и общечеловеческие установки и ориентации, которые можно приобрести в процессе получения биологических знаний.

В содержании школьного биологического образования находит отражение четвертый компонент, который обеспечивает возможность приобрести опыт, развить *творческие способности* в области натуралистических, экологических, физиологических, краеведческих и других естественно-научных исследований.

Таким образом, содержание биологического образования в средней школе в настоящее время представляется в виде системы, структурными элементами которой являются четыре основных компонента: знания, умения, воспитание и опыт творчества. Эти компоненты образуют функциональную структуру содержания.

Академик В. В. Краевский, характеризуя содержание образования и исходя из того, чему нужно и можно научить школьников, пишет: «Содержание, изоморфное социальному опыту, состоит из четырех основных структурных компонентов: опыта познавательной деятельности, фиксированной в форме ее результатов — знаний; опыта осуществления известных способов деятельности — в форме умений действовать по образцу; опыта творческой деятельности — в форме умений принимать нестандартные решения в проблемных ситуациях; опыта осуществления эмоционально-ценностных отношений — в форме личностных ориентаций»¹.

¹ Краевский В. В. Содержание образования: вперед к прошлому. — М., 2001.

Он отмечает также, что все эти элементы так связаны между собой, что служат один другому предпосылками. Например, знания обеспечивают формирование умений, в то же время умения обеспечивают более эффективное усвоение знаний; на основе умений и некоторой суммы знаний развиваются творческие способности, которые помогают приобретению более глубоких знаний, ряда простых умений в данной области творчества и формируют ценностные ориентации.

Каждый компонент содержания образования выполняет определенные функции в обучении, воспитании и развитии учащихся. Наполненность компонентов содержания учебными материалами биологии определяется целями общего и биологического образования.

Вопросы для самопроверки

1. Какой материал науки находит отражение в содержании школьного предмета «Биология»?
2. Каково место содержания предмета «Биология» в общем образовании школьников?
3. Назовите цели биологического образования в средней школе.
4. Что находит отражение в целях учебной дисциплины для школы?
5. Какова основная цель современного биологического образования школьников?
6. Что такое обязательный минимум содержания образования?
7. Что нового в содержании образования школьников включают документы по 12-летней средней школе?
8. Какова структура предмета «Биология» в средней школе?
9. Что определяет содержание и структуру биологического образования в школе?
10. Что собой представляют Единые требования к биологическому образованию школьников?
11. Каковы отличия в содержании биологического образования в основной школе и полной средней?
12. Из каких компонентов складывается содержание общего биологического образования учащихся?

Задания для самостоятельной работы

1. Проанализируйте характер изменения целей биологического образования в школе от 80-х годов XX в. до настоящего времени.
2. Сопоставьте обязательные минимумы основной и старшей средней школ. Охарактеризуйте их основные отличия.
3. Ознакомьтесь с двумя разными авторскими программами по биологии. Охарактеризуйте основные компоненты их содержания.
4. Ознакомьтесь с содержанием одной из авторских программ по биологии. Проверьте ее соответствие обязательному минимуму. Какие рекомендации вы дадите учителю, который работает по этой авторской программе?

ГЛАВА 5

РАЗВИТИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ В ШКОЛЬНОМ ПРЕДМЕТЕ

- 5.1. Понятие как основная дидактическая единица знаний в школьном предмете «Биология».
- 5.2. Роль содержания понятий в школьном предмете.
- 5.3. Теория развития понятий и ее значение.
- 5.4. Система и развитие экологических понятий в школьном предмете «Биология».
- 5.5. Методика развития понятий в процессе обучения биологии.

5.1. ПОНЯТИЕ КАК ОСНОВНАЯ ДИДАКТИЧЕСКАЯ ЕДИНИЦА ЗНАНИЙ В ШКОЛЬНОМ ПРЕДМЕТЕ «БИОЛОГИЯ»

Предмет «Биология», как и любая другая учебная дисциплина средней школы, представляет собой *систему понятий, отражающих основы науки*. Понятие может выступать как форма мышления и результат познания.

Учебный предмет «Биология» является системой основных (фундаментальных) научных понятий биологии, специально отобранных, дидактически переработанных, расположенных в определенном порядке, развивающихся в логической последовательности и находящихся во взаимосвязи между собой. Вся система понятий определяется основами науки, отраженными в школьном предмете. Среди них: ботанические, зоологические, экологические, эволюционные, морфологические, анатомические, физиологические, систематические, цитологические, генетические, онтогенетические, природоохранные, структурно-уровневые, а также прикладные (сельскохозяйственные, биотехнологические и гигиенические). Освоение системы знаний по основам той или иной науки предполагает прежде всего усвоение системы понятий, выражающих законы живой природы и теории их отражающие.

Осуществление задач всестороннего развития подрастающего поколения, подготовки его к активному участию в жизни общества предполагает вооружение учащихся глубокими и прочными знаниями по основам наук, чтобы они могли творчески мыслить, делать самостоятельные выводы на базе этих знаний, имели активную жизненную позицию. В решении этих задач особая роль принадлежит *фундаментальным понятиям* основ наук, поскольку

они — *главный компонент содержания и основная единица знаний*. Понятие — это особая форма мышления, в то же время — важнейший объект учебных действий и фактор умственного развития учащихся. Понятие, по образному выражению В. В. Давыдова¹, «преследует цель воспроизведения развитой сущности предмета».

Некоторые методисты и дидакты в качестве основных структурных единиц учебного содержания называют суждения (А. М. Сохор, 1974) или теорию (Л. Я. Зорина, 1978; Е. А. Мамчур, 1975). Однако в ходе рассмотрения этого вопроса большинство ученых-методистов в качестве основной единицы содержания школьного предмета называли *понятие* (Н. М. Верзилин, А. В. Даринский, В. А. Извозчиков, И. Д. Зверев, В. М. Корсунская, Н. Е. Кузнецова, А. Н. Мягкова, В. В. Пасечник, И. Н. Пономарева, Н. А. Рыков, В. П. Соломин, Д. И. Трайтак и др.). В понятиях как дидактических единицах содержания науки изложен обязательный минимум знаний по всем учебным предметам естественно-научного цикла.

В настоящее время понятия рассматриваются как *основные единицы учебного содержания*. Это обусловлено тем, что понятие фиксирует в своем содержании сущность предметов и явлений, отражает результаты обобщений. Кроме того, любое знание — законы, теории, идеи — раскрывается в форме научных понятий. Даже факты, если это реальные научные факты, являются ступенями на пути определения понятия. То же можно отнести и к суждению, которое по своей сути представляет собой связь понятий, оперирование ими.

Понятие — форма человеческого мышления, в которой выражаются общие существенные признаки вещей, явлений реального мира. Овладение понятием включает разнообразные операции памяти и мышления. Понятиями человек мыслит. Они помогают человеку в познании мира. Оперирование понятиями стимулирует умственное развитие учащихся, приучает их мыслить, осуществлять поиск, использовать в иных ситуациях при раскрытии новых понятий. Поэтому в системе развивающего и воспитывающего обучения вопрос о формировании понятий — один из центральных.

Понятия — это обобщенный вид знания и в то же время это форма мышления учащихся в процессе усвоения биологии. Они наиболее экономно и емко выражают содержание основ биологии.

В теории познания понятия рассматриваются как одна из форм отражения реальности на ступени абстрактного мышления. В понятиях отражается реальная общность объектов, потому они являются формой отражения предметов и явлений со стороны их существенных признаков и отношений, фиксируемых в слове. В каждом понятии имеется содержание, под которым понимается совокупность его существенных признаков, и оно отражает каче-

¹ Давыдов В. В. Виды обобщений в обучении. — М., 1972.

ственную сторону понятия. Объем понятия характеризуется количеством обобщенных в нем объектов, отражает количественную сторону процесса познания. Объем и содержание понятия — его логические характеристики.

Овладение понятием — процесс научного познания, завершающийся переходом от незнания к знанию. Этот процесс проходит ряд стадий. Философская теория познания выступает в качестве методологической основы этого процесса и так характеризует его: от живого созерцания к абстрактному мышлению и от него к практике — таков путь познания истины, познания объективной реальности.

Исходным моментом в познании внешнего мира и образовании понятий служит живое созерцание. Самые абстрактные понятия связаны хотя бы косвенно с ощущениями. Материальный мир является источником понятий. Понятие — это мысленное отображение предметов и явлений, плод длительной разъяснительной работы, мыслительного труда, результат процесса познания. Исходный путь познания — ощущения, восприятия и представления.

Ощущение — это чувственная форма отражения объективного мира. Оно адекватно отражает внешние свойства в виде отдельных сторон и качеств вещей и явлений. Однако ощущения служат исходной ступенью всего процесса познания. На их основе возникают *восприятия*, отражающие целостный образ объекта, совокупность его внешних сторон, т. е. вещь в целом. Восприятие — это начало процесса осмысления ощущений. На основе восприятий возникают *представления*. Представления — это воспроизведение в сознании человека образов вещи и явлений, полученных ранее в ходе их непосредственного восприятия.

Представления — наиболее сложная форма чувственного познания. В отличие от ощущений и восприятий для представлений не нужно непосредственного взаимодействия с изучаемыми объектами, так как представления заключаются во внутренних образах, хранимых в памяти. Представления — это чувственно-наглядный и обобщенный образ, который можно воспроизвести по памяти и мысленно оперировать им. Они являются в известной мере уже обобщениями, так как при их создании образ теряет какие-то признаки и свойства, установленные восприятием. Поэтому представления — ступень к абстрагированию; служат переходной формой к рациональному познанию. Однако они зависят от психологического состояния человека и могут отражать отдельные несущественные признаки, поэтому представлять еще не означает мыслить.

Обобщенные представления образуют *понятия*, обеспечивающие выход за пределы чувственного познания объективной реальности. Поэтому понятия являются качественно новым уровнем познания. На их основе формируются суждения и умозаключения. Все эти формы мышления связаны между собой. Суждения и умозаключения обеспечивают оценочный аспект понятий в результа-

те их сравнения и соединения. Переход к формированию понятий, оперирование ими углубляет и расширяет возможности познания. Наиболее существенным в формировании понятий является их развитие.

В философской и формально-логической литературе отмечается исключительно сложная природа понятий. *Понятие рассматривается как объект познания, как орудие познания, как результат познания и как форма мышления.* Поэтому многие авторы дают понятию различные определения, которые не противоречат друг другу, а, наоборот, полнее, точнее характеризуют его.

Например, философ М. С. Строгович, автор одного из первых курсов логики для вузов (1949), пишет: «Понятие есть форма мышления, отображающая и фиксирующая существенные признаки вещей и явлений объективной действительности». Другой отечественный философ и логик Д. П. Горский, автор ряда крупных работ по методологии наук, в учебнике для вузов «Логика» (1968) подчеркивает другую сторону понятия: «Понятие есть мысль, в которой отражаются отличительные специфические свойства предметов действительности и отношения между ними», тем самым характеризует понятие как результат познания. А философ Е. К. Войшвилло, автор монографии «Понятие» (1967), раскрывает диалектическую природу понятия и высвечивает в определении этой категории познания стороны, чрезвычайно важные для теории обучения: «Понятие есть некоторый концентрат знания, итог познания на некотором этапе и вместе с тем исходный пункт, средство дальнейшего познания».

Путь познания от чувственных данных к абстрактному мышлению, в результате чего появляется новое знание в виде понятий — это движение знаний от образа явления к осознанию его сущности. Этот путь познания реализуется путем формирования и развития понятий. Такая закономерность проявляется в науке, жизни и школьном обучении. Развитие понятий — основная движущая сила всего процесса познания вообще и в практике школы в частности.

В современных условиях обучения в средней школе взаимосвязи в системе «ощущения — восприятия — представления — понятия» представлены неоднозначно. Формирование многих биологических понятий не отражает всего цикла системы познания. Совсем необязательно начинать изучение учебного материала по биологии с живого созерцания, на основе чувственных данных. Многое заменяет образное слово учителя и изобразительная наглядность. Даже на начальном (эмпирическом) этапе изучения предметов и явлений живой природы этапы живого созерцания активно опосредованы мышлением ученика, его предшествующим познанием, опытом. Однако надо помнить, что без предметно-чувственной опоры на натуральный, естественный материал нельзя сформировать ни одного правильного понятия о живом мире.

5.2. РОЛЬ СОДЕРЖАНИЯ ПОНЯТИЙ В ШКОЛЬНОМ ПРЕДМЕТЕ

Существенной стороной понятия является его содержание. Это свойство понятия имеет определяющее значение в обучении школьников. Поэтому данное качество — *содержание понятия* — отмечается практически во всех трудах по теории обучения и документах по стандартизации образования в современной средней школе.

Известно, что содержание понятия выражается через признаки предмета или явления. Обычно под содержанием понятия понимается *совокупность отличительных признаков, основным ядром в содержании являются существенные признаки*. Синтез элементов, их единство отображает сущность понятия. Выявление признаков служит основой формирования (определения) понятия. От количества существенных признаков (предметов и сторон, фиксированных в понятии, т. е. от объема понятия) зависит полнота отображения предмета в понятии. Иногда отмечается, что понятия по содержанию могут быть «менее простыми» и «более простыми». Однако подобное деление относительно, так как одно и то же понятие может быть более простым по сравнению с другим и более сложным по сравнению с третьим. Например, понятие о *растительном сообществе* является более простым, чем понятие *биогео-*

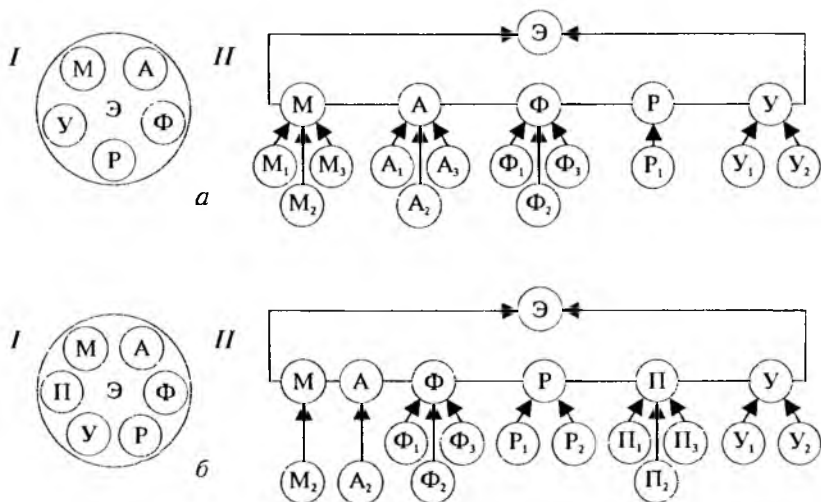


Рис. 2. Графическое изображение экологических понятий «*влаголюбивое растение*» (а) курса биологии для 6 класса, «*влаголюбивое животное*» (б) курса зоологии для 7 класса:

I — объем понятия; II — поэлементная структура понятия: М — морфология; А — анатомия; Ф — физиология; Р (а) — развитие сезонное; Р (б) — ритм активности; У — условия местообитания; Э — экологическое понятие; П — поведенческие реакции

ценоза, но более сложным по отношению к понятиям о *растении*, *ярусе*, *полосе*. Такое явление характерно для школьного предмета.

Степень сложности понятия определяется полнотой отображения предметов и явлений. Как справедливо замечают философы, чем сложнее понятие, тем больше законов заключается в его содержании. Данное обстоятельство имеет большое значение в обучении школьников, так как чем сложнее понятие (т. е. полнее его объем), тем продолжительнее должен быть путь его раскрытия в образовательном процессе. Это свойственно многим биологическим понятиям — эволюционным, экологическим, цитологическим и т. п. (рис. 2).

Выражение «более сложное понятие» обычно указывает на то, что оно включает (фиксирует) больше признаков, больше информации. Но не следует забывать, что сложность содержания понятия определяется не только абсолютным числом (составом элементов) отображенных признаков, но и качественным их разнообразием, поведением, связями, которые свидетельствуют о нелинейном характере содержания понятия. Это свойство особенно характерно для общебиологических понятий. Поэтому для образовательного процесса в школе существенной стороной является *структура содержания понятия*.

Структура — вид упорядоченности элементов содержания, устойчивая связь (отношение) и взаимодействие элементов. При этом отмечаются взаимосвязи не самих объектов, а их упорядоченность в отображении, т. е. композиция совокупности элементов содержания понятия. Знание структуры содержания понятия облегчает и организует изучение элементов, входящих в целое, поскольку они находятся в определенной зависимости друг от друга. Это имеет значение при конструировании логики и приемов изучения сложных понятий, таких, как обмен веществ, онтогенез, микроэволюция, естественный отбор, популяция, биогеоценоз и др.

Однако понятия, даже простые и элементарные, нельзя дать учащимся в готовом виде. Потому психолог А. Н. Леонтьев подчеркивает, что для овладения понятием как «продуктом человеческой деятельности нужно осуществлять деятельность, адекватную той, которая воплощена в данном продукте», а Н. Ф. Талызина уточняет это положение так: «Надо с самого начала организовать у учащихся действия с предметами, которые будут направлены на интересующие нас в этих предметах стороны» и рекомендует: «Учащимся надо задать ориентиры, по которым они будут «снижать» с предметов образ».

Психологи подчеркивают, что понятия всегда формируются и усваиваются через посредство действий, в процессе, через включение в познавательную деятельность. Поэтому процесс становления понятий в мышлении школьников представляется как процесс постепенного, поэтапного восхождения от предметного,

образного отражения явлений к абстрагированию понятий. *Этот процесс формирования и развития понятий не сводится к заучиванию готовых знаний, он реализуется путем активной мыслительной деятельности учащихся.*

Указанный процесс, как отмечалось выше, проходит через ряд этапов овладения понятием (обычно по схеме: восприятие — представление — понятие — система понятий). При определении данных этапов учитывают возраст учащихся, так как это позволяет установить качественное состояние процесса овладения понятиями. Безусловно также важным является содержание изучаемого материала. Если содержание понятия оказывается сложным и не может быть раскрыто при первоначальном знакомстве, или выведение (определение) понятия осуществляется не на основе генерализации, а путем развертывания одного за другим признаков предметов и явлений, заключенных в понятии, то процесс формирования понятия растягивается на продолжительное время.

В таком случае в характеристике процесса формирования и развития понятий существенна не только систематизация элементарных понятий и представлений. Необходимо пройти этап *накопления* опорных знаний, на основе которых возможно выведение понятия. Применение дискурсивного¹ вывода знаний на основе актуализации биологических понятий разных курсов и систем имеет большое дидактико-методическое значение в интегративном процессе обучения биологии.

Дискурсивный характер определения понятий постоянно проявляется при изучении, например, экологических понятий, особенно биогеоэкологических, таких, как растительное сообщество, биогеоценоз, биосфера, экосистема и др. Эти понятия в качестве элементов содержания включают знания о свойствах (строении и функционировании) надорганизменных биосистем, выраженные в виде сложных экологических понятий (т. е. соподчиненных понятий в данном случае). Каждое из них, в свою очередь, тоже основано на умозаключениях, вытекающих из анализа разнообразных прямых и косвенных фактов о свойствах живого населения, образующего сообщество, и условий окружающей среды. Таким образом, определение названных понятий осуществляется путем их выведения по отдельным элементам содержания (как главным признакам) и последующей затем интеграции этих знаний в одно целое. Логическая структура содержания таких понятий оказывается очень сложной, отражающей рядоположенную и иерархическую зависимость входящих в них элементов (рис. 3). Становится понятным, почему материалы о природном сообществе изучаются в самом конце курса о растениях. Высокая степень

¹ *Дискурсивный*, т. е. обоснованный предшествующими суждениями, фактами, понятиями (от лат. *discursus* — рассуждение).

Этапы развития понятия	Содержание понятия
1 Включение понятия. Накопление элементов содержания понятия	Примеры вредителей растений
2 Определение понятия. Введение термина <i>паразит</i>	Паразиты — болезнетворные организмы. Разнообразие паразитов, их свойства, значение в жизни хозяина (паразиты как фактор)
3 Развитие и обобщение понятий <i>паразит</i> , <i>паразитирование</i>	Паразиты — пример организмов, входящих в природное сообщество и биогеоценоз. Паразиты как биотический фактор в природе. Паразитирование — пример взаимоотношений между организмами в сообществе
4 Развитие понятия <i>паразит</i>	Болезнетворные организмы — паразиты. Влияние паразита на организм хозяина
5 Развитие (путем расширения содержания) и обобщение понятия <i>паразит</i> , введение термина <i>эндобионт</i>	Организм хозяина — среда жизни паразита. Влияние паразитов на среду жизни (хозяина). Взаимосвязи паразита и хозяина. Образ жизни внутренних паразитов. Черты приспособленности организма паразита к среде жизни. Внутренние паразиты — эндобионты — регуляторы численности животных и растений в природе. Паразиты — биотический фактор в биогеоценозе
6 Развитие понятия (накопление элементов содержания) и введение термина <i>экзобионт</i>	Многообразие форм паразитов. Кровососущие, сосокосущие животные — наружные паразиты — экзобионты. Черты приспособленности наружных паразитов: образ жизни, особенности строения, физиология (питание, размножение), поведение, суточные и сезонные ритмы активности. Роль паразитов в передаче возбудителей болезней
7 Развитие и обобщение понятия <i>паразитизм</i>	Черты приспособленности паразитов (развитие, поведение). Паразитизм — тип питания. Использование паразитов в биологической борьбе с вредителями. Паразиты и сверхпаразиты. Паразиты — регуляторы численности животных в природе (в биогеоценозах). Положительное и отрицательное влияние паразитов в природе и народном хозяйстве. Паразиты как биотические факторы
8 Развитие и обобщение понятий <i>паразит</i> и <i>паразитизм</i>	Взаимоотношения хозяина и паразита. Развитие паразита в организме хозяина. Защитные свойства хозяина против внутренних паразитов
9 Развитие и обобщение понятия <i>паразитизм</i>	Паразитирование — пример межвидовых биотических связей. Многообразие паразитов. Биологическая борьба с вредителями леса, поля на примере паразитов. Приспособленность паразитов (организмов и видов) к условиям существования, относительность их приспособленности. Паразиты как пример одного из основных направлений эволюции — дегенерации
10 Развитие понятия <i>паразитизм</i>	Вирусы как примеры неклеточных форм паразитов. Бактериофаги как примеры сверхпаразитов. Применение бактериофагов в борьбе с болезнетворными бактериями
11 Обобщение понятия <i>паразитизм</i>	Паразитизм — пример полезно-вредных биотических связей в природе (в биогеоценозах). Внутренние и наружные паразиты и сверхпаразиты. Паразиты как составная часть населения биогеоценоза, как экологическая ниша, как особое звено в цепях питания, как возбудители болезней. Паразиты — регуляторы численности организмов в биогеоценозе. Использование паразитов в оптимизации устойчивости биогеоценоза

Объекты, на примере которых развивается понятие	Учебные темы	Школьный курс биологии
Капуста — гусеницы; картофель — колорадский жук; подсолнечник — заразиха	Семейства цветковых растений	Биология (6 класс)
Различные болезнетворные бактерии. Грибы-паразиты	Царство Бактерии. Царство Грибы	Биология (6 класс)
Береза и гриб трутовик. Насекомые — вредители леса и поля	Природные сообщества	Биология (6 класс)
Дизентерийная амеба	Простейшие	Животные (7 класс)
Печеночный сосальщик, бычий цепень, аскарида и другие паразитические черви человека, животных и растений	Черви	Зоология (7 класс)
Клещи: паутинный, чесоточный, пастбищный. Клещи, тли, комары, оводы, слепни	Паукообразные. Насекомые	Животные (7 класс)
Наездники	Насекомые	Животные (7 класс)
Иммунитет. Болезни органов дыхания. Значение зубов. Заболевания органов пищеварения. Вирус СПИДа	Кровь. Дыхание. Пищеварение. Кожа. Индивидуальное развитие организма	Человек (8 класс)
Кукушка — гнездовой паразит птиц. Стволовые вредители леса. Наездники. Грибы-паразиты. Черви-паразиты. Растения-паразиты: повилика, заразиха, омела	Учение об эволюции	Общая биология (9 класс)
Вирус табачной мозаики. Бактериофаг кишечной палочки. Вирус СПИДа	Многообразие форм жизни. Основы учения о клетке	Общая биология (9 класс)
Различные примеры наружных и внутренних паразитов. Болезни растений, животных и человека	Основы учения о наследственности и изменчивости. Индивидуальное развитие организмов. Основы экологии	Общая биология (9 класс)

сложности структуры экологических понятий обусловлена самой природой знаний о надорганизменных биосистемах. Опора на какой-либо один из названных элементов не обеспечивает должного образования экологического понятия, это приведет к ущербному и даже ошибочному представлению о данном природном объекте. Лишь синтез всех элементов отражает содержания понятия *природное сообщество*, такая возможность осуществима в случае, когда ученики будут владеть знаниями о растении (его строении и функционировании в природе), о многообразии растений, условиях их произрастания, взаимосвязях с животными (опылители, питающиеся растениями), грибами (микориза), о бактериях и их значении в природе и пр.

Накопление предшествующих (опорных) знаний — это одно из важных условий для определения (выведения) многих биологических, особенно экологических и эволюционных, понятий. Данное обстоятельство послужило основанием для выделения трех этапов в формировании и развитии понятий такого плана:

— I этап — накопление, развитие опорных знаний (фактов, соподчиненных понятий) как основных элементов содержания определяемого понятия;

— II этап — интеграция (синтез) элементов содержания и определение (выведение) на этой основе понятия;

— III этап — использование сформированного понятия как целостного знания по пути закрепления и дальнейшего развития (углубление, расширение, взаимослияние с другими или, наоборот, отдифференцировка).

Указанные этапы являются общими для формирования всех сложных биологических понятий, хотя некоторые из них имеют свою специфику, обусловленную содержательной сутью, местом включения в учебный предмет и гносеологическими особенностями¹.

Таким образом, формирование и развитие биологических понятий представляют собой сложный процесс, основой которого является развитие знаний не только в плане: восприятие — представление — понятие — система понятий, но и как накопление опорных знаний — определение и закрепление понятий — дальнейшее развитие понятий в их системе на базе структуры учебного материала. При этом содержание понятия и его структура имеют большое дидактическое значение.

В методической литературе, когда говорят об определении и применении понятий в образовательном процессе, обычно используются два выражения: *формирование понятий* и *развитие понятий*.

¹ Пономарева И. Н. Экологические понятия, их система и развитие в курсе биологии. — Л., 1979.

Словосочетание «формирование понятий» обычно используют, когда идет речь об *определении* понятия, выведении его дефиниции (от лат. definitio — определение). Действительно, чтобы определить (т.е. сформировать) понятие, например *фотосинтез*, надо отыскать существенные признаки данного свойства живой природы: «фотосинтез есть процесс создания органических веществ с помощью хлорофилла». Следовательно, сформировать понятие — это значит установить существенные признаки предмета, сформулировать определение (дефиницию) понятия и назвать соответствующий термин. Однако определение понятия не есть навсегда данное и неизменное. Чем шире и глубже познания об окружающем мире, тем полнее и точнее понятие, отображающее все более существенные свойства и связи предметов и явлений действительности. Поэтому вышеназванное понятие фотосинтеза, сформированное учащимися при изучении курса 6 класса, в курсе общей биологии звучит иначе: фотосинтез — это биосинтез углеводов из неорганических веществ, происходящий благодаря энергии света в зеленой клетке. Первое определение фиксирует внимание учащихся на создании органических веществ и роли хлорофилла у зеленых растений, а второе углубляет сведения о фотосинтезе как одном из специфических видов биосинтеза живой клетки. Более полным становится и содержание понятия о фотосинтезе (хлоропласты, разные пигменты, наличие световой и темновой фаз, роль света, воды и водорода, фиксируется внимание на природе появления свободного кислорода, накоплении химической энергии в виде АТФ). Все эти материалы значительно обогащают понятие о *фотосинтезе*, свидетельствуют о его развитии на новом этапе изучения биологии в старших классах.

Выражение «развитие понятий» фактически отражает *проблему постепенного обогащения знания* и, следовательно, расширяет, углубляет содержание понятия в учебном предмете на том или ином этапе обучения. Развитие биологического понятия может идти или от простого к сложному, или от конкретного к обобщенному, абстрактному. Процесс развития понятия может складываться поэтапно, каждый раз на качественно новом уровне обобщения, углубляющем или расширяющем содержание развиваемого понятия (путем интеграции, или абстрагирования, обобщения в новой ситуации). Пример развития одного из понятий представлен в табл. 1.

5.3. ТЕОРИЯ РАЗВИТИЯ ПОНЯТИЙ И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ

Формированию и развитию понятий в методике обучения биологии давно уделяется большое внимание. Наиболее глубокая разработка этой проблемы была проведена в 50-х годах XX в. коллек-

тивом ленинградских методистов под руководством Н. М. Верзилина. Итогом этой работы явилось создание «Теории развития биологических понятий» (1956)¹. Этот труд был очень важным событием в методике обучения биологии. Теория создала научную базу, определяющую отбор и расположение учебного материала в школьных курсах и предмете биологии в целом, повлияла на пересмотр методов обучения и воспитания. Теория развития понятий наметила ряд направлений в области специальных исследований, в том числе по разработке эффективной методики развития отдельных групп биологических понятий (природоведческих, экологических, эволюционных, физиологических, систематических, генетических и др.), развитию самостоятельного мышления учащихся², развитию методов обучения биологии в средней школе³, по моделированию систем биологических понятий отдельных курсов биологии и всего предмета в целом.

К основным положениям теории о развитии биологических понятий школьного предмета можно отнести следующее:

- учебный предмет «Биология» является системой основных понятий науки и практики;

- в понятиях выражается содержание предмета «Биология»;

- понятия выполняют ведущую роль в процессе развития мышления и воспитания учащихся;

- понятия не дают ученикам в готовом виде, их развивают в процессе обучения;

- формирование и развитие биологических понятий происходят в поэтапном процессе;

- существуют типы понятий: специальные, локальные и общебиологические;

- сложные понятия формируют в процессе их развития путем обобщения простых понятий, слияния, интеграции и во взаимосвязи с понятиями других учебных дисциплин (на межпредметной основе);

- вводят понятия: *межпредметные и внутрипредметные связи, перспективные и ретроспективные линии, развитие понятий*;

- межпредметные и внутрипредметные связи являются важными условиями развития понятий, их средство — «синхронистические карты учебного процесса»;

- существуют разные типы развития понятий: непрерывное, прерывистое, сквозное и приуроченное к небольшим отрезкам учебного материала и времени его изучения;

¹ Развитие биологических понятий в V—IX классах / Под ред. Н. М. Верзилина // «Известия АПН РСФСР». — М., 1956. — Вып. 82.

² Корсунская В. М. Пути повышения качества знаний учащихся на уроках дарвинизма: Вопросы развития мышления учащихся. — М., 1955.

³ Развитие методов обучения биологии / Под ред. Н. М. Верзилина // «Известия АПН РСФСР». — М., 1957. — Вып. 86.

— при непрерывном формировании и развитии понятий происходит преемственное и более осознанное их усвоение;

— движение понятий в школьном предмете сопровождают все более полным отражением, адекватным природе вещей и явлений.

Данные положения составляют ядро методической теории развития биологических понятий, которые и в настоящее время имеют большое значение в практике обучения биологии.

В теории развития биологических понятий также было отмечено, что процесс развития понятий — обязательное условие приобретения прочных и осознанных знаний. Большое значение в этом процессе придается преемственности содержания всех учебных курсов биологии, а также перспективным и ретроспективным линиям движения понятия в учебном предмете, для чего рекомендуется строить «графики движения понятий».

Для того чтобы лучше уяснить некоторые методические идеи создателей теории развития понятий, приведем фрагмент авторского текста Н. М. Верзилина о биологических понятиях: «Биология как учебный предмет является сложной системой понятий, развивающихся в логической последовательности и находящихся во взаимосвязи. Вся система понятий определяется составом основ науки, входящих в школьный предмет биологии. Таким образом, основными понятиями школьной биологии являются морфологические, анатомические, физиологические, экологические, систематические, филогенетические, цитологические, эмбриологические, генетические, а также агрономические. В курсе анатомии, физиологии и гигиены человека, кроме того, гигиенические и медицинские».

Общепринятое деление понятий на единичные и общие в методике биологии может быть конкретизировано как *понятия простые и сложные*. В школьной биологии имеют место специальные понятия, развиваемые в пределах одного курса (ботаника, зоология и др.), и *общебиологические*, развиваемые во всех курсах предмета.

Каждое понятие постепенно развивается, усложняется. Простое, начальное понятие, включающее один элемент знания, объединяясь с другими простыми понятиями, образует сложное. Так, понятие о *листе* на первом уроке по теме является простым, первичным. Учащиеся узнают, что лист имеет зеленую пластинку с жилками и черешок, т. е. приобретают понятие о внешней форме. К концу изучения темы, на двенадцатом уроке, понятие «лист» становится сложным, включающим ряд элементов знаний. Учащиеся знают разные формы листа, анатомическое строение, образование органического вещества в листе путем усвоения углекислого газа на солнечном свете, дыхание листа, испарение воды листьями, приспособительные признаки листьев у разных расте-

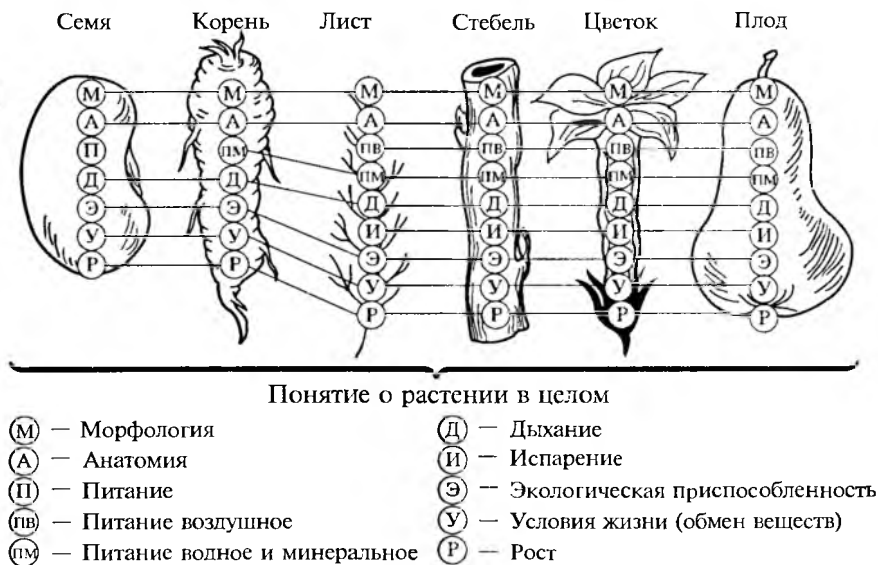


Рис. 4. Состав и развитие простых и сложных понятий при изучении органов растений

ний (сокращение площади листовой пластинки, опушение и др.). Сложное понятие «лист» обобщает понятия морфологии, анатомии, физиологии, экологии листа (рис. 4).

Аналогичное развитие, усложнение претерпевают понятия о семени, корне, цветке и т. д. Еще более сложно понятие о целом растении, его строении, функциях всех его органов, обмене веществ, развитии, связи с условиями жизни, месте в эволюции и систематике. Такие понятия составляют уже систему.

В то же время в курсе ботаники из темы в тему развиваются понятия по элементам основ этой науки: морфологии, анатомии тканей растения, физиологии — о дыхании органов, питании (сначала водном и минеральном, затем воздушном), передвижении питательных веществ в растении (рис. 5).

В курсе зоологии понятие о каждом животном объединяет понятия о его морфологии, анатомии, физиологии и экологии. Одновременно развивается понятие об эволюционном усложнении организмов. В курсе анатомии, физиологии и гигиены человека простые понятия дают в совокупности сложное понятие об анатомии каждого органа, например сердца, легкого, мозга и др. Это понятие тесно связано с понятием о функциональных процессах, протекающих в клетках, тканях, целом органе и во всей системе, в которую он входит. Понятие об органе постепенно преобразует-

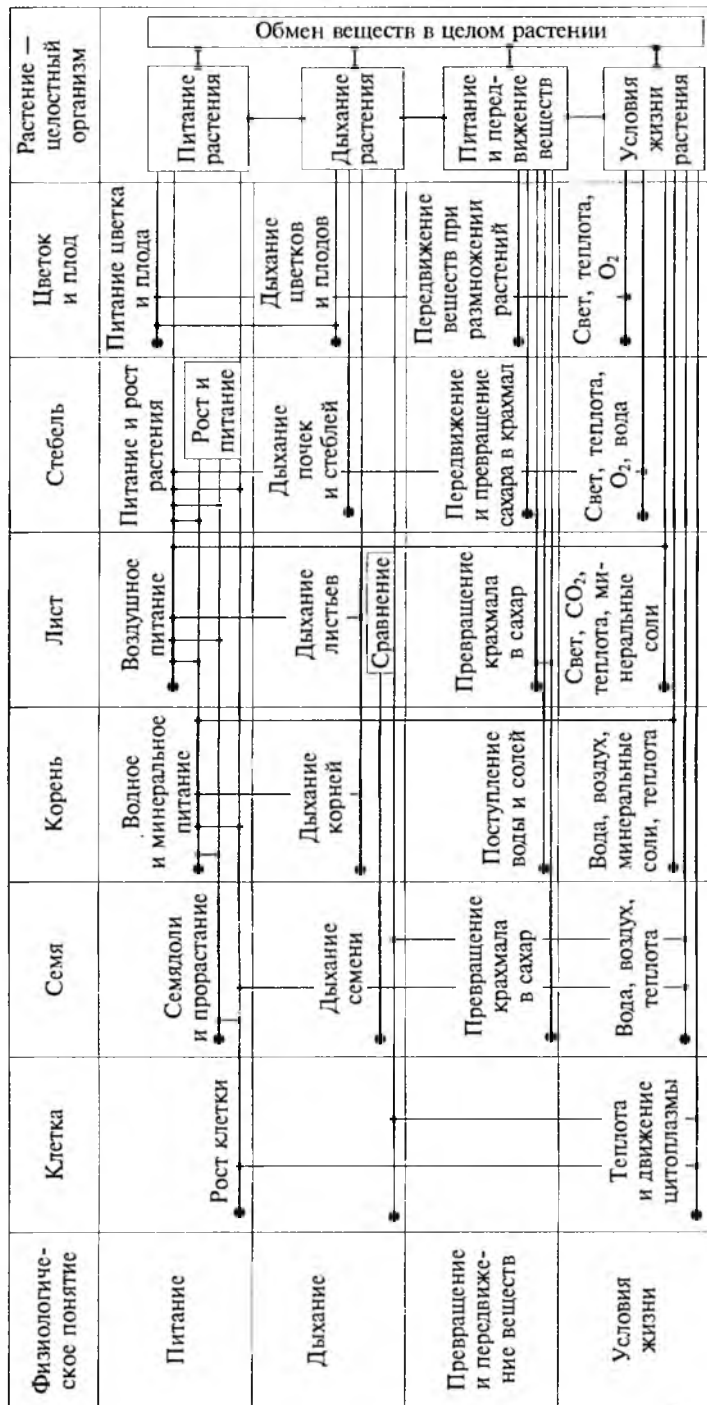


Рис. 5. График развития физиологических понятий об обмене веществ в растении

ся в более сложное анатомо-физиологическое понятия о системе органов. При дальнейшем изучении человеческого организма происходит еще большее углубление понятия о системе (например, кровообращения), рассмотрение взаимосвязей с другими системами. Из приведенных примеров видно, что данные понятия в ряде случаев могут быть относительно простыми и относительно сложными.

Специальными понятиями называются такие, которые развиваются в пределах одного курса. Среди них можно выделить *локальные понятия*, развивающиеся только в пределах темы или отдельных уроков. Общебиологическими считают понятия о биологических закономерностях, относящихся ко всем живым организмам и обобщающих специальные понятия отдельных биологических курсов: клетка как единица жизни, единство строения и функции организмов, взаимосвязи организма и среды, организм как саморегулирующаяся система, обмен веществ и превращение энергии, самовоспроизведение организмов, эволюционное развитие мира, биологическая система и уровень организации живой материи. Эти понятия образуются из специальных понятий и развиваются во всех курсах школьной биологии на материале каждого из них.

Сложный и многообразный состав биологических знаний нередко затрудняет отбор учителем главного, существенного и приводит к бессистемному, неосознанному запоминанию учащимися несущественных признаков отдельных объектов и явлений. Знания, полученные на одном из уроков и в дальнейших темах не практикуемые в новых связях, не удерживаются в памяти.

Анализ преподавания в школах также показывает, что понятия, в особенности общебиологические, недостаточно развиваются, что создает разрывы и пробелы в знаниях учащихся. Задача обучения заключается в планомерном образовании и развитии понятий. Каждое понятие в своем развитии должно быть усвоено учащимися настолько, чтобы они могли им свободно оперировать¹.

Предмет «Биология» в школе — это основа знаний таких областей биологической науки, как генетика, цитология, ботаника, зоология, микробиология, эволюционное учение, экология, систематика, физиология, морфология и др. Все они в школьном предмете представлены в виде систем понятий, которые формируются, развиваются в учебных курсах биологии 6—11 классов. С движением и развитием такой системы понятий можно ознакомиться на примере экологических понятий предмета «Биология» базовой школы (6—9 кл.).

¹ Верзилин Н. М., Корсунская В. М. Общая методика преподавания биологии. — М., 1983.

5.4. СИСТЕМА И РАЗВИТИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ В ШКОЛЬНОМ ПРЕДМЕТЕ «БИОЛОГИЯ»

Система экологических понятий является важной составной частью общей системы биологических понятий школьного предмета и потому обусловлена спецификой его содержания в каждом отдельном курсе и возрастными особенностями учащихся. Вместе с тем эта система отражает основы научных знаний по экологии.

Современная экология рассматривает жизнь организмов в природе, проявление их свойств, отношения между организмами и организмов со средой. Данные проблемы экология вскрывает на примере биосистем разных уровней организации — клеточном, организменном, популяционно-видовом, биогеоценоотическом и биосферном. Кроме того, экология охватывает также вопросы взаимоотношений общества и природы.

Научные экологические понятия, трансформированные в понятия учебные, вошли во все курсы школьной биологии, где на примере растений, животных и даже человека раскрываются основные экологические закономерности (количественные и качественные). Особенно широко в школьном предмете «Биология» отражены понятия экологии организмов, биогеоценологии, популяционной экологии и социальной экологии. Однако экология не только изучает структуру и свойства различных биосистем, но и исследует также возможные проявления свойств окружающей среды, ее сущность, особенности разных сред жизни, многообразие местообитаний; рассматривает закономерности воздействия экологических факторов, их взаимодействие с живым населением.

Сложные, многоплановые экологические знания обусловили в школьном предмете «Биология» *систему экологических понятий*. В соответствии с разнохарактерным содержанием понятий в ней четко различают *пять рядов* экологических понятий: I) *о среде и экологических факторах среды*; II) *об экологии организмов*; III) *об экологии популяций*; IV) *о биогеоценологии (или экологии экосистем)*; V) *о социальной экологии*. Распределение экологических понятий по этим рядам представлено в табл. 2.

В каждый ряд, представляющий собой одну из главных линий в овладении основами экологии, входят простые и сложные экологические понятия, развиваемые в ходе изучения биологии. Указанная система является общей, отражающей *состав* основных экологических понятий всего учебного предмета в целом. В отдельных же учебных курсах она проявляется по-особому — в соответствии со спецификой содержания учебного курса, с его местоположением в общей системе школьных курсов биологии и возрастными особенностями учащихся.

В курсе биологии 6 класса «Растения. Бактерии. Грибы и Лишайники» развиваются экологические понятия четырех рядов: о

**Система основных экологических понятий в школьных
курсах биологии**

Ряды экологических понятий				
I	II	III	IV	V
Окружающая среда. Среда жизни на Земле: водная, наземно-воздушная, почвенная, организмизм. Экологические факторы: абиотические, биотические, антропогенные. Зона угнетения, зона оптimuma. Средообразующее действие организмов. Закономерности воздействия экологических факторов	Образ жизни организмов. Зависимость организмов от условий окружающей среды. Экологические группы: светлюбивые, тенелюбивые, теневыносливые, влаголюбивые, теплолюбивые. Жизненные формы организмов. Ритмы жизни организмов (суточные, сезонные)	Популяция как форма существования вида. Экологические свойства популяции: численность, плотность, выживаемость, ареал. Динамика численности популяции. Регуляция численности популяции	Биогеоценоз. Экосистема. Биосфера. Природное сообщество. Агробиоценоз. Структура экосистемы. Круговорот веществ и поток энергии. Биомасса. Экологическая пирамида. Правило десяти процентов. Биологическое разнообразие. Ярусы. Устойчивость и саморегуляция экосистемы. Смена биогеоценозов	Экологические проблемы. Охрана природы. Красная книга. Зеленые патрули. Рациональное природопользование. Заповедники, заказники. Охрана здоровья. Охрана окружающей среды. Экологический мониторинг. Устойчивое развитие общества и природы. Экологическая культура

среде и экологических факторах; об экологии организмов; о биогеоценологии; социальной экологии. В нем отсутствуют понятия популяционно-экологического ряда, так как в учебном содержании для этого еще нет основы. Систематическое изучение живой природы только начинается, а для ознакомления с понятием о популяциях необходимы: опора на знания о свойствах отдельных видов организмов, владение знаниями о классификации живого мира, достаточно глубокое владение понятием «вид». Перечень основных экологических понятий курсов биологии 6—11 классов приводится в табл. 3.

Достаточно широкое представление экологических понятий в курсе биологии 6 класса логически сочетается с учебным содержанием. Изучение многообразия растений и процессов их жизнедеятельности основано на развитии знаний о конкретных услови-

**Система основных экологических понятий в школьных
курсах биологии 6—11 классов**

Ряд понятий	Учебный курс			
	6 класс	7 класс	8 класс	9—11 классы
	Растения. Бактерии. Грибы и Лишайники	Животные	Человек	Общая биология
I. Понятия о среде и экологических факторах среды	Среда обитания. Окружающая среда. Экологические факторы: абиотические, биотические, антропогенные. Воздействие организмов на среду обитания. Средообразующее влияние растений, грибов и бактерий в природе. Роль человека в природе	Четыре среды жизни на Земле. Местообитание. Абиотические, биотические, антропогенные факторы. Животные как экологический фактор в природе. Средообразующее влияние животных. Человек как фактор в природе	Экологические факторы среды, влияющие на жизнедеятельность и здоровье человека. Многообразие факторов: природные и социальные. Характер действия факторов: нормальные, экстремальные, комфортные. Шумы. Радионуклиды	Окружающая среда. Среда жизни на Земле. Местообитание. Экологические факторы: абиотические, биотические (фитогенные, зоогенные, микогенные, микробогенные), антропогенные. Классификация факторов. Закономерности действия экологических факторов
II. Аутэкологические понятия	Образ жизни организмов в природе. Зависимость организмов от экологических факторов. Приспособленность организмов к экологическим факторам. Экологические группы организмов: светолюбивые, теневыносливые, тенелюбивые. Взаимосвязи организма и среды. Жизненные формы организмов. Ритмы жизни организмов (суточные, сезонные)		Зависимость жизнедеятельности человека от условий окружающей среды. Адаптация. Средовые болезни: аллергия, стресс	Организм и среда. Адаптация. Фенотип. Модификация. Ритмы жизни. Фотопериодизм. Биологические часы. Жизненные формы растений, животных

Ряд понятий	Учебный курс			
	8 класс	8 класс	8 класс	9 — 11 классы
	Растения. Бактерии. Грибы и Лишайники	Животные	Человек	Общая биология
III. Популяционно-экологические понятия	—	Популяция как внутри-видовая группировка. Плотность, численность, ареал популяций. Взаимоотношения между особями (поведение животных). Регуляция численности	Человечество. Численность. Плотность. Рождаемость. Заболеваемость. Смертность. Выживаемость	Популяция как форма существования вида. Экологическая характеристика популяций: структура, плотность, численность, жизненность. Функционирование в природе
IV. Биогеоценотические понятия	Круговорот веществ в природе. Биотические связи. Растительное сообщество (фитоценоз). Природное сообщество. Биогеоценоз. Экосистема. Ярус. Местообитание. Видовой состав населения. Биологическое разнообразие. Естественные и искусственные сообщества (лес, луг, болото,	Роль животных в биоценозах. Экологические ниши: травоядные, зерноядные, листоеды, паразиты хищники. Биогеоценоз. Экосистема. Биологическое разнообразие в природе. Биотические связи. Биологический круговорот веществ в биогеоценозах. Цепи питания. Примеры регуля-	Биосфера. Роль и место человека в биосфере	Биогеоценоз. Экосистема. Структура и строение биогеоценоза (экосистемы). Цепи питания. Экологическая пирамида. Экологические ниши. Смена биогеоценозов. Биосфера как экосистема. Круговорот веществ и поток энергии. Биомасса. Продуктивность экосистем. Регуляция и

Ряд понятий	Учебный курс			
	7 класс	7 класс	8 класс	9 — 11 классы
	Растения. Бактерии. Грибы и Лишайники	Животные	Человек	Общая биология
	поле, сад). Смена природных сообществ	ции числен- ности видов в биогеоце- нозах		саморегуля- ция систем. Многообра- зие биогео- ценозов (ес- тественные, культурные, антропоген- ные)
V. Социаль- но-экологи- ческие поня- тия	Охрана при- роды. Охрана растений, растительно- сти. Охрана почвы. Кра- сная книга. Зеленые пат- рули. Редкий вид	Охрана живो- тных. Рацио- нальное при- родопользо- вание. Охра- на место- обитаний. Редкие и ис- чезающие ви- ды. Заповед- ники, заказ- ники	Экологи- ческие пробле- мы. Экологи- чески чистые продукты. Охрана здо- ровья. Здоро- вье челове- чества. Цен- ность жиз- ни, живого	Глобальные и региональ- ные экологи- ческие проб- лемы. Охрана окружающей среды. Ус- тойчивое раз- витие обще- ства и при- роды. Эколо- гическая культура

ях (факторах) среды (свет, влага, температура, воздух, ветер и животные, распространяющие семена или помогающие переносу пыльцы). В тесной связи с этими вопросами развиваются понятия о проявлении свойств организмов в зависимости от влияния экологических факторов. Знакомство учеников с многообразием растений дает возможность развить знания о местообитании и средах жизни организмов на Земле (водная, наземно-воздушная, почвенная, организм).

Понятия об абиотических и биотических факторах среды, о свойствах организмов, которые появляются в результате действия этих факторов, о природных сообществах хотя и обобщаются в заключительной теме и на весенней экскурсии в природу, но работа над ними продолжается в следующих классах.

Тема о природных сообществах, завершающая курс биологии 6 класса, включает группу биогеоценологических понятий. Среди них — *растительное сообщество (фитоценоз), природное сообщество,*

смена природных сообществ, ярусность в пространстве, ярусность во времени, биогеоценоз, а также конкретные примеры сообществ: лес (дубрава, ельник, смешанный лес), луг, поле, сад, болото.

Формирование биогеоценологических понятий осуществляется путем интеграции знаний о роли растений, грибов и бактерий в природе, об их совместном обитании на определенных участках, а также на основе приобретенных ранее знаний о среде, экологических факторах, о зависимости растений от животных, приспособленности разных организмов к совместной жизни. Эти знания закладывают основы понимания природного сообщества или биогеоценоза как особой надорганизменной биосистемы, включающей разные виды растений, животных, грибов и бактерий. Социально-экологические понятия, входящие в учебный курс, позволяют обратить внимание учащихся на необходимость бережного отношения к природе, целенаправленно развивать ответственное отношение к живому миру и природе в целом.

В системе экологических понятий курса «Зоология» находят отражение все *пять рядов* понятий (см. табл. 3). Здесь широко представлены понятия о чертах приспособленности организмов и проявлении свойств живых организмов, об образе жизни животных. При этом в характеристике приспособительных свойств у животных организмов помимо анатомо-морфологических и физиологических отражаются и поведенческие.

В этом курсе в виде элементарных представлены понятия популяционно-экологического ряда: *популяция, внутривидовые взаимоотношения организмов, плотность популяций, динамика численности*. Следует отметить, что теоретические положения и определения названных понятий отсутствуют в программе и учебнике по зоологии. Однако сами материалы курса, сведения об отдельных видах животных позволяют в ходе изучения зоологии ознакомить учеников с некоторыми конкретными фактами популяционной экологии, примерами внутривидовых групп и на этой основе сформировать элементарные популяционно-экологические понятия. Все эти вопросы помогают глубже изучить взаимосвязи организма и среды, показать возможности рационального использования животных ресурсов в природе и подготовить учеников к восприятию общеприродных понятий об эволюции в органическом мире.

В курсе о животных в связи с углублением знаний обогащается содержание понятия о *биогеоценозе*. Это происходит с помощью включения новых материалов, таких, как *цепи питания, экологические ниши, регуляция численности видов, взаимосвязи между организмами, средообразующая деятельность животных* и других, углубляющих и расширяющих понятие о биогеоценозе. Социально-экологические понятия помогают сформировать ответственное отношение школьников к живой природе и роли отдельной личности в сохранении природных богатств.

Анализируя развитие системы экологических понятий в курсе зоологии, можно видеть, что оно осуществляется по-разному. В одних случаях за счет использования новых примеров о животных, подтверждающих закономерности и явления, рассмотренные ранее на ботаническом материале. В других случаях развитие экологических понятий в зоологии основывается на сравнении и противопоставлении фитоэкологических и зооэкологических закономерностей. При этом понятия наполняются новыми элементами, дополнительным содержанием, обуславливающими дальнейшее их продвижение в ряду экологических знаний. И в-третьих, развитие системы совершается за счет включения новых, ранее не изучавшихся экологических понятий. Ввиду этого первый путь развития экологических понятий в зоологии можно назвать *продолжающим*, второй — *дополняющим*, а третий — *нарастающим*.

Хотя система экологических понятий курса зоологии представляет собой единство, отвечающее содержанию учебного курса и более или менее полно отражающее основы знаний зооэкологии, в общей системе экологических понятий учебного предмета «Биология» она представляется *звеном* в дальнейшем развитии экологических знаний.

В системе экологических понятий курса «Человек» могут быть представлены достаточно широко экологические понятия первых рядов о среде и факторах среды, об экологии организмов, а также некоторые элементарные понятия популяционной экологии и биогеоценологии (см. табл. 3). Понятия популяционно-экологические и биогеоценологические в данном учебном курсе дают возможность обратить внимание школьников на одну из глобальных проблем человечества — экологическую проблему, пояснить возможные пути ее решения, показать необходимость обеспечения экологического равновесия между обществом и природой, ориентации общества на устойчивое развитие.

К сожалению, формирование экологических понятий в данном курсе осуществляется слабо, а то и отсутствует вовсе, хотя учебное содержание биологии 8 класса имеет для этого богатые возможности. В итоге развитие экологических понятий в обучении школьников происходит с перерывом. В таких условиях исчезают возможности показа общебиологической сущности экологических явлений и общего проявления их закономерностей в органическом мире. При этом у учащихся создается представление о независимости человеческого организма от условий среды обитания.

Включение вопросов экологии в курс о человеке в настоящее время стало необходимо. Оно обусловлено как воспитательными задачами процесса обучения, так и достижениями науки в области экологии человека.

Современной биологической наукой накоплен большой материал по экологии человека: о взаимоотношении человека с при-

родой, особенно в связи с последствиями антропогенных воздействий на среду обитания; о зависимости человеческого организма от факторов окружающей среды; об адаптации человека к новым географическим и экстремальным условиям; о многообразии социальных факторов среды, оказывающих влияние на жизнедеятельность, здоровье и трудоспособность человека. Эти знания имеют большое теоретическое и прикладное значение для освоения новых районов (например, Крайнего Севера, пустынь, высокогорий и т.п.), исследования Антарктики, космоса и морских глубин, а также для разрешения проблем охраны здоровья и трудоспособности человека, проблем рационального природопользования и охраны окружающей среды. Все это обуславливает необходимость включения вопросов экологии человека в содержание общего образования.

Необходимость изучения экологических понятий в курсе «Человек» определяется также и тем, что благодаря специфическому содержанию знаний и структуре данного курса (не перегружая учебной программы) есть возможность познакомить учащихся с механизмами взаимодействия организма и среды, рассмотреть примеры внутриорганизменных адаптаций — продолжить развитие общих экологических понятий, представленных в курсе зоологии. Следует обратить внимание на специфичность экологии человека, оттенить его биологическую и социальную сущность. Кроме того, на примере изучения свойств организма человека, его жизнедеятельности, здоровья, гигиены, работоспособности имеются реальные возможности отметить очень большое разнообразие факторов окружающей среды — природных и социальных, подчеркнуть характер их действия на организм, выделить отличительные особенности человека, его зависимость от природы. Можно рассмотреть и демографическую проблему — проблему выживания человечества.

Для системы экологических понятий курса «Человек» характерно: 1) формирование знаний по экологии продолжается на основе развития экологических понятий, которые вводились при изучении растений и животных; 2) развитие экологических понятий осуществляется путем тесного взаимосочетания (и взаимопереходов) с понятиями физиологическими, гигиеническими, медицинскими и природоохранными; 3) система экологических понятий данного курса является *звеном* в развитии знаний по экологии в процессе изучения биологии в школе.

Своеобразной оказывается система экологических понятий в курсе общей биологии (9, 10—11 классы). В каждом ее ряду содержится множество сложных экологических понятий (см. табл. 3). Их подавляющее большинство представлено в обобщенном виде. Кроме того, в системе экологических понятий общей биологии наряду с конкретными наличествует большое число абстрактных

понятий (например, *экосистема, цепи питания, экологические ниши, экологическая пирамида, правило десяти процентов, численность, плотность, биомасса, саморегуляция, глобальная проблема* и многие другие), позволяющих рассматривать общие закономерности природы со значительной степенью научности.

В курсе общей биологии в отличие от других изучается специальная тема «Основы экологии», раскрывающая с достаточной полнотой все основные понятия экологии: о среде и экологических факторах, экологии организмов, популяций, биогеоценологии, глобальной и социальной экологии. Развитие понятий в этой теме осуществляется путем обобщения и корректировки экологических знаний, полученных в предшествующих курсах с использованием нового материала.

Поэтому экологические понятия курса становятся более обобщенными и сложными. В их содержание включаются знания о закономерностях взаимосвязи организма и среды, историчности предметов и явлений. Из отдельных конкретных понятий они формируются в экологические понятия с явно выраженным общебиологическим содержанием. Характерно тесное взаимосочетание экологических понятий с эволюционными. Например, формирование таких экологических понятий, как *черты приспособленности организмов, проявление свойств организмов, экологические группы, жизненные формы, коэволюция*, в курсе общей биологии тесно связано с развитием эволюционных понятий: *приспособленность, целесообразность, модификация, норма реакции, фенотип, конвергенция, естественный отбор* и др.; формирование экологических понятий: *биотические факторы, организм и среда, биотические связи* — с эволюционным понятием о *борьбе за существование*. Таким образом, развитие и обобщение одних понятий обуславливают формирование других. Наряду с этим здесь проявляются дифференциация и обособление экологических понятий об организмах и понятий о проявлении свойств отдельных особей. Такая направленность в развитии экологических понятий способствует формированию знаний о популяциях и обуславливает переход отдельных понятий из II ряда об экологии организмов в III ряд популяций экологии.

Образование и развитие понятий о популяции являются в данном учебном курсе особой проблемой, с которой связано образование основных эволюционных понятий, таких, как *эволюция, микроэволюция, видообразование, вид, структура вида, свойства вида* и др. Понятия об экологии популяций обогащают конкретными знаниями эволюционные понятия о популяции, виде и эволюции. В то же время в этом курсе популяция рассматривается как основной компонент в составе биогеоценозов.

В системе экологических понятий курса общей биологии четко выражено преобладание понятий по основам биогеоценологии. Формирование понятий этого ряда может выступать как завер-

шающий этап их изучения, начатого в предыдущих учебных курсах биологии, как обобщение и слияние сложных экологических понятий из предыдущих рядов системы. Последнее обусловлено тем, что фактическое содержание знаний о среде, организмах, популяциях, видах как зависимое, включаясь в содержание о надорганизменных биосистемах, определяет свойство и существо последних.

В курсе общей биологии важное место занимают социально-экологические понятия, позволяющие сформировать ценностное отношение учащихся к окружающей среде, к решению глобальных экологических проблем человечества, экологических проблем своего региона, а также определить свое отношение к природе.

Таким образом, система экологических понятий общей биологии характеризуется: 1) обобщенностью большинства экологических понятий, их переходом из специальных экологических в общебиологические; 2) тесным взаимосочетанием большинства экологических понятий с основными эволюционными и генетическими понятиями; 3) наличием понятий, имеющих высокий мировоззренческий и экокультурный потенциалы в обучении школьников.

Система экологических понятий курса общей биологии является в общей системе экологических понятий предмета «Биология» завершающим звеном, определяющим степень экологической образованности школьников.

Овладение системой знаний по экологии в процессе обучения подводит учащихся к пониманию закономерностей живой природы на разных уровнях ее организации; законов зависимости организмов, популяций и сообществ от факторов среды; воздействия организмов и сообществ на всю природу нашей планеты.

Однако *успешность овладения данным материалом во многом зависит от опоры на конкретные знания экологических и многих других биологических понятий, приобретенных во всех предыдущих учебных курсах школьной биологии.* В связи с этим появляется необходимость в экологической пропедевтике при изучении курсов, предшествующих общей биологии, что обеспечивает готовность учеников к оперированию обобщенными экологическими понятиями в заключительных темах курса общей биологии; в неустанном внимании со стороны учителя к процессу преемственного развития экологических понятий в каждом учебном курсе, прежде всего это касается курсов «Растения. Бактерии. Грибы и Лишайники», «Животные» и «Человек».

Как видим, в системе экологических понятий каждого учебного курса и всего предмета «Биология» четко выражена тенденция развития понятий как в пределах каждого ряда, так и от ряда к ряду. Сами ряды по сути являются важнейшими линиями овладения основами экологии. Развитие экологических понятий внутри

каждого ряда совершается постепенно и с учетом преемственности — от ботаники к общей биологии.

Все знания по экологии входят в школьный предмет не специальными экологическими темами и особыми уроками. Их содержание связано с материалами, изучаемыми в биологических курсах разных классов, они выводятся как обобщение в ходе обсуждения процессов жизнедеятельности организмов, их морфологии и физиологии. Включаемые в начале школьного предмета как бы диффузно (поэлементно), без сложных научных терминов, экологические понятия по мере продвижения приобретают более четко выраженный характер с глубоким содержанием и научной терминологией. В конце изучения учебного предмета основной школы (9 кл.) они обобщаются и корректируются в специальной теме «Основы экологии». Такое включение экологических знаний не вытесняет и не подменяет основ биологии, а обогащает их экологическим содержанием, обеспечивает необходимую экологизацию биологического образования непрерывным развитием системы экологических понятий и формированием экологической культуры.

Под *экологизацией*, или *экологическим освещением*, учебного содержания понимается *особая подача изучаемого материала, при которой элемент экологии (экологические идеи, факты, понятия, суждения, принципы, проблемы и подходы) становится ясным и более развернутым, ориентирующим на формирование экологического сознания, экологической культуры, природосообразного отношения к действительности*. При этом экологический материал в зависимости от целей обучения может оставаться в подчиненном значении, не заменяя собой программного биологического содержания, а лишь обогащая его, помогая более полному и многообразному раскрытию.

Назовем содержание учебного материала, экологизация которого обеспечивает успешное развитие системы экологических понятий:

— содержание, на примере которого можно без перегрузки дополнительным материалом осуществлять достаточно эффективное формирование экологических понятий о среде и экологических факторах, об адаптациях организмов, о взаимоотношениях организмов, видов, о биогеоценологии;

— содержание, дающее возможность проанализировать проявления свойств организмов и других биосистем в различных условиях существования;

— содержание, обеспечивающее возможность обсуждать разностороннее значение организмов, экосистем и всего биологического разнообразия в природе;

— содержание, на примере которого удастся наглядно проиллюстрировать роль человека в природе, особенно его управляю-

щую функцию, природоохранную полезную деятельность и нарушения в природе.

Полезными методическими приемами экологизации биологического образования могут служить:

- мотивационное раскрытие экологических явлений;
- акцентирование внимания на экологические предметы и явления в природе, на решение экологических проблем в мире и регионе;
- актуализация, т.е. использование одних знаний для уяснения и раскрытия других;
- включение дефиниций (определений) и терминов по экологическим понятиям, отсутствующим в учебнике;
- иллюстрирование изучаемых явлений интересным и социально значимым фактическим экологическим материалом;
- вычленение элемента экологии в синтетическом содержании биологии на уровень отдельных познавательных задач;
- демонстрация растений и животных из разных мест обитания, показ различных условий обитания одних и тех же видов;
- широкое использование средств наглядности, обеспечивающих возможность сравнительного наблюдения;
- вариативные опыты и моделирование возможных свойств живых систем в оптимальных и измененных условиях.

Однако, как показали исследования, экологическое освещение (экологизация), хотя и является эффективным путем развития знаний по основам экологии, достичь должного уровня обобщения, систематизации экологических понятий не удастся без специальных экологических уроков и тем в учебных курсах 7—8 классов. В курсах биологии 6 и 9 классов есть специальные темы («Природные сообщества» и «Основы экологии»), уроки экологического содержания и экскурсии, которые обеспечивают необходимое обобщение и систематизацию знаний по экологии.

5.5. МЕТОДИКА РАЗВИТИЯ ПОНЯТИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ

Процесс формирования понятий в сознании учащихся признается методистами и дидактами одной из центральных проблем педагогики и методики.

Так, М.Н.Скаткин пишет: «Проблема образования понятий является центральной проблемой дидактики и методики потому, что задача обучения — передать молодому поколению опыт, накопленный веками, а этот опыт заключается в понятиях. Овладеть основами науки — это значит овладеть системой основных понятий данной науки». Н.М.Верзилин видит одну из главных причин непрочного усвоения основ наук в том, что знания учащихся не

доводятся до соответствующих понятий, а остаются на стадии восприятия или представления.

Отечественные методисты (Л. П. Анастасова, Н. М. Верзилин, Е. П. Бруновт, И. Д. Зверев, Г. Е. Ковалева, Л. С. Короткова, В. М. Корсунская, Н. Е. Кузнецова, Н. А. Рыков, А. В. Усова, С. Г. Шаповаленко) в своих работах большое внимание уделяют раскрытию психолого-педагогических основ формирования понятий. Все они отмечают, что каждое понятие не может быть представлено учащимся сразу во всей его научной полноте. Последнее достигается при последовательном развитии содержания в соответствии с познавательными возможностями учащихся. Поэтому учителю необходимо знать, как происходит движение понятий из темы в тему, из курса в курс. Важно заранее предусмотреть, где понятия сливаются и обобщаются, переходят из одного ряда в другой. В связи с этим полезно графически представить пути движения и обобщения, интеграции понятий.

Наиболее важным моментом в формировании понятия является выделение его существенных признаков. Для этого используют анализ сравнение признаков, синтез и обобщение.

В общих чертах процесс формирования и развития понятий можно разделить на три этапа: *образование, развитие и интеграция.*

Постепенное формирование понятий осуществляется в процессе активной познавательной деятельности учащихся. Пропуск отдельных этапов осложняет процесс овладения понятиями.

Способ развития зависит от характера понятия, уровня его познания, от сформированности теоретических знаний учащихся и от роли данного понятия в обучении. Как в научном познании, так и в обучении чаще других используют два способа образования понятий: из чувственного опыта путем индуктивного (выводного) обобщения или путем дедуктивного вывода их из известных теорий. В биологии используется еще и третий путь образования понятий — традуктивный.

Индукция (от лат. *inductio* — наведение) представляет собой такой тип умозаключений, который строится на последовательном переходе от обсуждения частных сторон предмета к его общему свойству. Например, при последовательном рассмотрении того, что зеленые растения, используя энергию солнечного света и минеральные вещества (углекислый газ и воду), с помощью хлорофилла образуют органические вещества, можно сформулировать вывод: растения обладают фотосинтезом.

Дедукция (от лат. *deductio* — выведение) характеризует обратное движение мысли — от общего к частному — растения обладают фотосинтезом, потому что имеют хлорофилл, с помощью которого на свету образуются органические вещества из углекислого газа и воды. Как видим, в первом случае понятие «*фотосинтез*» формируется путем постепенного раскрытия свойств и сути про-

цесса, определяемого данным термином. Во втором случае вывод делается на основе сложившихся и обладающих достоверностью общих положений, заключенных в соответствующем термине.

Традукция (от лат. *traductio* — перемещение) — вывод идет от знания определенной степени общности к новому знанию, но на той же степени общности. То есть вывод идет от единичного к единичному, или от частного к частному, от общего к общему. Сформировав на каком-то этапе образовательного процесса конкретное понятие (например, *дыхание организмов* или *половое размножение, вегетативное размножение*), используют это общее понятие, не углубляя его, для выведения других понятий (например, при объяснении свойств разных растительных и животных организмов, бактерий и др.).

Имея общее понятие, человек может формулировать вывод независимо от своего наглядного опыта. Сам вывод часто принимает значительно более сложные формы, чем в указанных примерах.

Для начального этапа обучения наиболее характерно индуктивное образование понятий, основой которого служат обобщения опытных данных. Это понятия о строении и свойствах растений, животных, грибов, об условиях их существования, о чертах приспособленности к среде обитания, строении и свойствах человеческого организма и др. Индуктивно выводятся и более общие понятия, например *обмен веществ, деление клетки, экологические свойства организмов, эволюция систем органов у животных, филогенетические связи* и т. п. При этом особое место принадлежит наблюдению объектов (натуральных или изобразительных), *сравнению и обобщению наблюдений*. Такие понятия направлены на усвоение в обобщенном виде биологических явлений и закономерностей реального мира, на понимание его многообразия и исторического развития. Индуктивно образуются многие и специальные, и общебиологические понятия. Однако индуктивный способ формирования понятий требует значительно больше учебного времени, нежели дедуктивный, поэтому многие биологические понятия, даже сложные по своей структуре и абстрактные, часто формируются дедуктивным способом.

Формирование понятий индуктивным путем осуществляется в определенной последовательности по этапам:

- 1) выделение, группирование и сравнение ряда объектов с целью выявления общих признаков у совокупности данных объектов;
- 2) выделение существенных признаков (отбор и уточнение их), отграничение их от несущественных;
- 3) определение понятия (формулирование дефиниции) и обозначение соответствующего термина;
- 4) установление связи с другими понятиями, разграничение со смежными;

5) определение места понятия в соответствующей системе понятий, подведение под него конкретных объектов;

6) применение сформированного понятия (практикование).

Уже на первом этапе обучения биологии вводится ряд абстрактных теоретических понятий (*биосистема, приспособленность, био-разнообразие, экология, система живых организмов, царства и др.*), являющихся исходными для развития целостной системы теоретических знаний (*организм, вид, род, семейство, эволюция, происхождение, биогеоценоз, биосфера и др.*). Здесь же берет начало формирование общих теоретических понятий (*ценность биологического разнообразия, вид, род, семейство и другие таксоны, видообразование, естественный отбор, борьба за существование, взаимоотношения организмов и среды, уровни организации жизни, биосистемы, экосистемы и др.*), которые для учащихся пока еще абстрактны из-за малого количества известных им признаков, что осложняет их определение в школьных курсах биологии о растениях, животных и человеке. В то же время начало развития этих общебиологических понятий в данных курсах способствует в сравнительно короткое время накоплению знаний для более успешного формирования названных теоретических понятий. В этом случае часто используется дедуктивный способ овладения понятиями.

По мере накопления теоретических знаний усиливается формально-логический вывод понятий. Некоторые из них выводятся способом редуцирования (от лат. *reducere* — приводить обратно, отодвигать назад, возвращать), при котором сложный процесс определения сводится к более простому. В этом случае имеющиеся данные признаков понятия преобразуются, сводятся к простой форме, открывая более легкий путь решения поставленной задачи. Так, понятие «биосистема» редуцируется из понятия о процессах жизнедеятельности живого организма, а понятие о структурных уровнях организации жизни — из знаний о биосистеме.

Абстрактные понятия, образованные путем формально-логического вывода из теории, имеют иную последовательность формирования, чем при индуктивном способе познания. При этом Н. Е. Кузнецова выделяет следующие этапы¹:

1. Отбор исходных посылок для вывода понятия;
2. Вывод и определение понятия, уточнение его признаков;
3. Установление его места в системе теоретических знаний, его связей с другими понятиями;
4. Конкретизация понятия, отграничение от смежных, распространение на частные ситуации;
5. Применение понятия для решения разных познавательных задач.

¹ Кузнецова Н. Е. Формирование систем понятий в современном обучении химии. — Л., 1985.

Большую роль в формировании и развитии биологических понятий играет сравнение. К.Д. Ушинский писал: «Сравнение есть основа всякого понимания и всякого мышления. В дидактике сравнение должно быть основным приемом. Чтобы какой-нибудь предмет был понят ясно, отличайте его от самых сходных с ним предметов и находите сходство с самыми отдаленными от него предметами, тогда вы выясните себе все существенные признаки, а это значит понять предмет»¹.

Сравнение — это сопоставление объектов в целях выявления черт сходства и различия между ними. Оно обеспечивает возможность применения анализа, т. е. детального и сравнительного исследования свойств изучаемого предмета и явления. Вместе с тем сравнение с использованием анализа позволяет сформулировать обобщающий вывод (т. е. подводит к синтезу). Таким образом, сравнение является важнейшей предпосылкой к обобщению. Суждения, выражающие результат сравнения, служат цели раскрытия содержания понятий в сравниваемых объектах. В этом отношении сравнение выступает как прием, дополняющий, а иногда и заменяющий определение (выведение) понятия.

Однако сформированные таким путем биологические понятия являются эмпирическими, так как возникают на основе наблюдения. Такие понятия хотя еще и не являются теоретическими, играют немаловажную роль в познании мира. Формирование теоретических понятий осуществляется на основе анализа фактических данных и их обобщения, при этом выделяется содержательная, реальная абстракция, фиксирующая сущность изучаемого конкретного явления. Затем путем раскрытия противоречий в этом явлении и определения способа практического решения следует восхождение от абстракций сущности к единству многообразных сторон развивающегося целого, к конкретному.

Наиболее успешно формально-логическое формирование теоретических понятий происходит в процессе проблемного обучения, например формирование понятия по типу «подведение под понятие». Модель этого процесса можно представить в таком виде: 1) постановка проблемы (подведение объекта под данное понятие); 2) поиск путей решения проблемы (анализ, синтез, сравнение существенных свойств объекта и понятия); 3) решение проблемы (выделение общих существенных свойств понятия); 4) осознание и осмысление полученных результатов (изучение соотношения между объектом и понятием); 5) характеристика результатов — выведение понятия, формулирование дефиниции (вывод о принадлежности объекта понятию).

Формирование и развитие понятий во многом зависят от правильных и доступных пониманию определений. Они способствуют

¹ Ушинский К.Д. Соч.: В 11 т. — М.; Л., 1952. — Т. 11. — С. 436.

выделению главного в содержании понятия, следовательно — четкости и ясности его восприятия. Значительную положительную роль выполняет наглядность, особенно демонстрационный и лабораторный эксперимент, а среди логических приемов (наряду с такими, как сравнение, анализ, синтез, обобщение) — вопросы и задания проблемного характера.

Вопросы для самопроверки

1. Что такое понятие и какова его роль в обучении?
2. Каков вклад методистов-биологов в теорию изучения понятий школьного курса биологии?
3. Почему понятие называют основной дидактической единицей учебного предмета?
4. Почему школьный предмет называют системой основных понятий биологии?
5. Какие биологические понятия представлены в школьном предмете и каковы их типы?
6. Каков путь определения понятий?
7. Охарактеризуйте выражения «формирование понятий» и «развитие понятий».
8. В чем проявляется дидактическая роль содержания понятия в школьном предмете?
9. Назовите этапы формирования биологического понятия.
10. Назовите этапы развития биологического понятия.
11. Охарактеризуйте систему экологических понятий школьного предмета «Биология».
12. Каковы условия успешного формирования понятий?
13. Охарактеризуйте процесс усвоения понятий и укажите условия повышения его эффективности в обучении биологии.

Задания для самостоятельной работы

1. Проследите по действующим программам и учебникам развитие таких понятий, как *организм, биосистема, биологическое разнообразие, дыхание*.
2. Отберите наглядность и дидактический материал для формирования одного из предложенных понятий.
3. Смоделируйте перспективные и ретроспективные линии развития понятия «*обмен веществ*» в курсе «Человек».
4. Смоделируйте систему физиологических понятий и ее развитие в курсе биологии 6 класса.

ГЛАВА 6

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В СОДЕРЖАНИИ БИОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

- 6.1. Деятельность как компонент содержания биологического образования.
- 6.2. Управление умственным развитием учащихся.
- 6.3. Способы деятельности в содержании обучения биологии.
- 6.4. Методика формирования умений и навыков в процессе обучения биологии.

6.1. ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК КОМПОНЕНТ СОДЕРЖАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

В настоящее время основой конструирования содержания образования в средней школе выступает «предвосхищаемый *образ ученика*, выражаемый в виде его личностных качеств, соответствующих определенным видам образовательной деятельности и познаваемой реальности» (Ю. И. Дик, 1999). Все это конкретизируется многими целевыми ориентирами, среди которых и универсальное общеучебное содержание, и ориентиры конкретной образовательной области с ее отдельными дисциплинами. Поэтому в теории содержания школьного образования, исходя из образа ученика, главными параметрами, определяющими основу содержания, являются структура личности, структура изучаемой области действительности и структура деятельности¹.

В соответствии с указанной основой содержание образования по каждому учебному предмету должно опираться на специально отбираемые и развиваемые умения, приоритетные для каждой темы, курса. Среди них, например, умение находить факты, задавать вопросы, видеть целостность явления, осознавать и выбирать нужные способы решения поставленных задач и пр. Следовательно, речь идет о необходимости включения в учебные программы *деятельностного содержания образования* как обязательного компонента общего и предметного содержания образования.

В современной дидактике и предметных методиках в последнее время признание и развитие получила идея активного воздействия на ученика путем деятельностного включения его в учебный про-

¹ Леднев В. С. Основы теории содержания 12-летнего образования // Проблемы и перспективы развития общего среднего образования. — М., 1999.

цесс. Такая идея возникла в связи с устремлениями общеобразовательной школы обеспечить в процессе обучения гармоническое развитие целостной личности. Исходя из теоретических представлений об общей структуре личности, прежде всего из трудов психологов (Л. Н. Рубинштейна, А. Г. Ковалева, В. Н. Мясищева и др.), был сделан вывод: дидактическое воздействие должно быть системным и ориентированным на структуру личности.

Системный подход к процессу обучения подразумевает включение учащихся в многостороннюю учебную деятельность, характеризующуюся системой методов познания, видами учебной деятельности, которые организуются целенаправленной деятельностью учителя, а также уровнем восприимчивости учащихся к новым знаниям и умениям. Развитие личности при этом формируется путем перевода отношения к учебной деятельности (в том числе к содержанию получаемой информации, к методическим условиям, в которых протекает процесс обучения) в систему внутренних свойств и качеств личности.

В связи с неравномерностью развития отдельных качеств личности и возникающими при этом противоречиями нужно гибкое управление образовательным процессом, применение разных способов влияния на сложный внутренний мир учащихся, чтобы обеспечить гармоничность развития личности, ее целостность и индивидуальность.

Все качества, свойства личности, интересы и желания, способности проявляются в делах, в разных видах личностной деятельности. В деятельности человека реализуются его целевые установки, стремления и личностные особенности. Развитие ребенка происходит в разных видах деятельности. *Личность формируется в деятельности.* В зависимости от того, *что человек делает* (т.е. каково содержание его деятельности), *как делает* (способы деятельности), от организации и условий этой деятельности формируются определенные склонности, способности и черты характера, сознание и закрепляются знания. Именно поэтому деятельность стала важной составной частью содержания образования школьников.

Деятельностный подход в обучении школьников разработан в 60-х годах XX в. отечественными психологами. Психологическая концепция общего строения деятельности человека, выдвинутая А. Н. Леонтьевым, легла в основу многих исследований, посвященных выявлению структурных особенностей умений. А экспериментальными исследованиями Е. Н. Кабановой-Меллер, В. М. Когана и др. доказано, что образование обобщенных умений и навыков связано с развитием мышления человека и обогащением кругозора обучаемых. В исследованиях Н. А. Менчинской и Д. Н. Богоявленского рассмотрены условия формирования умения самостоятельно учиться и творчески применять знания на практике. Работами П. Я. Гальперина, А. А. Люблинской, А. И. Раева,

В. В. Давылова и др. были определены условия по формированию умственных действий учащихся, в том числе младших школьников. Все это сыграло важную роль в дальнейшей разработке методов формирования умений.

В результате многочисленных исследований были разработаны теоретические основы обучения, которые существенно влияют на развитие интеллектуальной деятельности, волевой, эмоциональной и мотивационной сфер личности, а также обеспечивают ее разностороннее воспитание и развитие. Суть этих разработок заключается в том, что учащихся нужно обучать определенным приемам умственной учебной деятельности. Для умственного развития наиболее важным условием является не только овладение знаниями, но и формирование интеллектуальных умений и навыков.

Деятельность выражена в разнообразных действиях человека. Для достижения желаемого результата, отмечают психологи, человек определенным образом управляет физическими действиями, используя различные умственные операции, отбирает наиболее целесообразные приемы, организует их в нужной последовательности, выполняет их в нужном темпе и с той силой и направленностью, которые отвечают поставленной цели. Эта умственная сторона деятельности может совершенно отделиться от практических действий и превратиться в собственно умственную, мыслительную деятельность.

Любая деятельность человека требует использования определенных способов действия, т.е. умений и навыков.

О месте навыков и умений в деятельности существуют различные мнения. Одни исследователи считают, что навыки предшествуют умениям, другие, наоборот, считают, что умения возникают раньше навыков. Причиной таких расхождений являются многозначность понятия «умение» и большое многообразие видов деятельности. Умением называют и самый элементарный уровень выполнения действий, и мастерство человека в каком-то виде деятельности. Между этими умениями лежит качественное различие их психологических структур, обусловленное многолетними упражнениями. Умение-мастерство возникает на основе уже выработанных навыков, знаний и творческого подхода к деятельности. Элементарные умения — это действия, возникшие на основе знаний или в результате подражания и наблюдения.

Умения — это возможность успешного выполнения действий на основе приобретенных знаний, решение поставленных задач в соответствии с заданными условиями. Например, сравнение растений, относящихся к разным классам (однодольных и двудольных), выявление причин изменчивости организмов, приготовление микропрепарата и др.

Умение включает понимание связи между целью данной деятельности, условиями и способами ее выполнения. Поэтому в пси-

психологическую структуру умений входят и знание, и творческое мышление. Приступая к обучению какой-либо новой деятельности, сначала надо определить ее цель, потом показать и дать понять, как осуществлять эту деятельность, в какой последовательности, и сформировать представление о технике ее выполнения. Осваивая работу, учащийся должен приспосабливать ее к имеющимся умениям и навыкам и формировать недостающие в этих новых условиях. Каждое умение проходит в своем формировании ряд этапов, каждому из них свойственна своя психологическая структура (табл. 4).

Умения в обучении — обычно это простые действия с объектом. Благодаря многократному повторению одних и тех же действий в одних и тех же условиях умения выполняются все быстрее и быстрее, все более совершенно и требуют все меньше мыслительного труда. Повторяясь много раз, действия с объектом становятся все более свободными, автоматизированными. В связи с многократным упражнением действие выполняется как заученное движение, механически, т.е. без специального контроля со стороны мозга. Такие действия, автоматизированные многократными повторениями, называются навыками.

При многократных повторениях одних и тех же действий в одинаковых или аналогичных условиях происходит автоматизация отдельных компонентов деятельности и вырабатывается навык. Однако навык нельзя понимать как полностью автоматическое действие, поскольку в нужный момент сознание может вмешаться в действие и направить его.

Таблица 4

Формирование умений

Этап	Психологическая структура
I — первоначальное умение	Осознание цели действия и поиск способов его выполнения, опирающихся на ранее приобретенные (обычно бытовые) знания и навыки; деятельность выполняется путем проб и ошибок
II — недостаточно умелая деятельность	Знания о способах выполнения действия и использование ранее приобретенных, не специфических для данной деятельности навыков
III — отдельные отдельные умения	Ряд отдельных высокоразвитых умений, необходимых в различных видах деятельности (например, умение планировать свою деятельность, организаторские умения и т.п.)
IV — высокоразвитое умение	Творческое использование знаний и умений в данной деятельности; осознание не только цели, но и мотивов выбора, способов ее достижения
V — мастерство	Уверенное творческое использование различных умений, навыков и знаний

Навык — это способность человека продуктивно, с должной полнотой и в соответствующее время выполнять работу в новых условиях. Навык образуется на основе умений и знаний, он включает также и понимание взаимоотношений между целью данной деятельности, условиями и способами его выполнения. Поэтому в психологическую структуру навыка входят не только умения, но и знания, и творческое мышление. Навыки лучше всего определяют подготовленность учащегося, становятся особенностями его личности.

Навыки нельзя противопоставлять знаниям и умениям, так как они образуются на их основе. Вырабатывается навык повторениями и разрушается, когда повторения прекращаются. В первую очередь затухают недавно сформированные умения и навыки как наименее прочные. Причины затухания умений и навыков обычно бывают связаны с длительными перерывами в их применении, но это может быть связано также с вынужденным ускорением темпа работы, утомлением и напряжением.

Развивающиеся умения и навыки всегда взаимодействуют с уже имеющимися. Усвоение нового умения (и навыка) в результате его взаимодействия с уже ранее сформировавшимися называется *переносом умений* (навыков).

Каждое умение в процессе его формирования до состояния навыка проходит ряд этапов: 1) начало осмысления умения; 2) сознательное, но неумелое выполнение; 3) переход умения путем упражнений в навык; 4) применение навыка как высокоавтоматизированного действия. В табл. 5 показаны особенности поэтапного выполнения двигательных действий.

Психологи в зависимости от видов действий различают умения и навыки *интеллектуальные* (мышления и памяти), *сенсорные* (действия по восприятию) и *двигательные*. В дидактике и методике обучения биологии по характеру деятельности в учебном процессе различают умения и навыки: *интеллектуальные*, или *умственные* (анализ, синтез, обобщение, абстрагирование и др.), *практические*, или *трудовые* (выращивание растений, уход за животными и пр.) *специальные*, или *предметные* (работа с микроскопом, выявление особенностей растений, животных, проращивание семян и др.), *общеучебные* (работа с книгой, составление плана, самоконтроль и др.).

Все умения и навыки формируются только в практической деятельности, осуществляемой методами упражнений и обучения. Вне целенаправленной деятельности ни умения, ни тем более навыки формироваться не могут. Умения и навыки вырабатываются повторениями и разрушаются, когда повторения прекращаются.

Любая деятельность осуществляется системой специальных умений и навыков. В то же время любая разумная деятельность не сводится к навыку. Человек должен уметь самостоятельно использовать целые системы или наборы действий, освоенных им навы-

Формирование навыков

Этап	Особенности выполнения действия
I — начало осмысления умения	Отчетливое понимание цели, но смутное понимание способов ее достижения. Грубые ошибки при выполнении действия
II — сознательное, но еще неумелое выполнение	Отчетливое понимание того, как надо выполнять действие, но неточное, неустойчивое выполнение его, несмотря на интенсивную концентрацию произвольного внимания; множество лишних движений; отсутствие положительного переноса данного умения
III — автоматизация умения путем упражнений	Все более и более качественное выполнение действия при временами ослабевающем произвольном внимании и появлении возможности его распределения; устранение лишних движений; появление положительного переноса умения
IV — высокоавтоматизированное умение — навык	Точное, экономичное, устойчивое выполнение действия, ставшее средством выполнения другого, более сложного действия. Уверенно применяется в новой ситуации

ков, должен критически оценивать получаемый результат, проверять успешность своих действий, т.е. выполнять помимо физических действий еще систему умственных, мыслительных операций. Повторение таких сложных многочисленных умственных действий ведет к освоению способов действия, к выработке навыков.

Выработка у школьников умений и навыков, которые находятся в тесной взаимосвязи, является важной задачей школы на любой ступени развития ребенка.

В некоторых случаях умения образуются на основе уже приобретенных навыков. Например, чтобы уметь рассматривать микропрепарат (строения кожицы лука или инфузории), рассматривать и понимать особенности микроскопических объектов, необходимо иметь некоторый навык работы с микроскопом.

Таким образом, умения и навыки — это способность учащихся выполнять разнообразную деятельность на основе приобретенных ими знаний, а выработанные у учащихся умения и навыки способствуют формированию новых умений и навыков, применению усвоенных знаний в новых ситуациях.

Видов деятельности человека огромное количество. Но во всем их многообразии есть главные, обеспечивающие возможность существования человека и формирования его как личности. К ос-

новным видам деятельности относятся общение, игра, учение и труд.

Общение заключается в обмене информацией между людьми. Это одна из форм коммуникаций. Самой высшей формой общения человека является речь с помощью слов как выражение понятий. Речевое общение практически всегда включает несколько видов: интеллектуальное, эмоциональное, образное, ассоциативное и др. Общение — один из главнейших видов деятельности; в образовательном процессе создает условия для усвоения знаний и активизирует этот процесс.

Труд занимает особо важное место в жизни человека. *Игра и учение* — подготовка к труду; произошли из труда. Игра вызывает у детей повышенное внимание к отдельным предметам, активно влияет на развитие сознания, общения и готовность трудиться.

Учение — исторически обусловленный вид деятельности, отвечающий потребностям общества в образованных людях с развитым сознанием. Это основной способ развития человека как сознательной личности на основе усвоения им теоретического и практического опыта человечества. Процесс учения — особая учебная деятельность, где предусматриваются цели, содержание, принципы, методы и организационные формы учебной работы, обеспечивающие формирование знаний, умений, навыков и творческих способностей учащихся. В учении все подчинено развитию личности. В этом основное отличие учения от игры и труда, преследующих ряд других целей. Но и само учение есть своеобразный и напряженный труд, требующий как от ученика, так и от учителя значительных и длительных усилий.

Содержанием учебной деятельности является усвоение учениками определенной системы знаний, складывающейся из опыта многих поколений людей, живших в разных странах и в разные исторические периоды. Каждое новое поколение получает от предшествующих накопленные знания в готовом виде; оно должно овладеть этими знаниями, усвоить их. Это есть и цель, и мотив учебной деятельности.

Психологической стороной учебной деятельности является процесс усвоения знаний разного содержания, разной степени сложности и процесс усвоения способов использования этих знаний в жизни человека и общества. Основой учебной деятельности поэтому становится слияние усваиваемого общественного опыта с личным опытом, накопленным ребенком, и обогащение этого опыта в процессе учения. Такое понимание учебной деятельности характеризует ее как *познавательную деятельность*.

Современная педагогическая психология считает, что для каждого возрастного периода имеется свой, наиболее характерный ведущий вид деятельности: в дошкольном возрасте — игра, в младшем школьном — учение, в среднем школьном — активное овла-

ление различными формами общения. В старшем школьном возрасте ведущей становится такая форма учебной деятельности, которая характеризуется самостоятельными нравственными суждениями и оценками учащихся. Это не значит, что в каждом возрасте ученики заняты только ведущими видами деятельности. Важно постоянно развивать все богатство видов деятельности, обеспечивая всестороннее развитие личности школьников. Однако знание ведущих видов деятельности позволяет учителю более активно использовать и формировать их в учебно-воспитательном процессе.

Опосредованное познание учащимся окружающего реального мира путем усвоения накопленных обществом знаний и опыта — это не только ускоренное, сжатое во времени узнавание действительности, это одновременно и процесс формирования личности. Познание действительности учащимися посредством усвоения ими общественного опыта влияет на процесс познания, совершенствуя его.

Формирование и развитие познавательной деятельности у учащихся являются одной из главных задач общего образования, преломляемого специфическим образом во всех учебных дисциплинах средней школы, в том числе в биологии. Осуществление познавательной деятельности зависит от интеллектуального развития учащихся. Поэтому в функции учителя входит задача формирования определенных интеллектуальных качеств развивающейся личности ученика. Активное педагогическое воздействие, направленное на формирование определенных умственных качеств личности ученика, в психологии называют управлением интеллектуальным развитием учащихся. Остановимся кратко на этом вопросе.

6.2. УПРАВЛЕНИЕ УМСТВЕННЫМ РАЗВИТИЕМ УЧАЩИХСЯ

В настоящее время в дидактике и предметных методиках признание и развитие получила идея активного воздействия на учащегося путем деятельностного включения его в учебный процесс. При этом стратегия обучения опирается на понимание личности как целостности и потому направлена на ее формирование не только на основе множественности индивидуальных характеристик психической стороны личности, но и на основе интегративности ее структуры, а также взаимосвязи личности с формирующими ее факторами внешней среды, в частности с процессом обучения.

Процесс обучения, ориентированный на развитие личности, обычно включает ученика в многостороннюю учебную деятельность с разнообразной системой методов познания, видов обучения на основе целенаправленного управления учителем учебными действиями учеников с учетом уровня их восприятия новых знаний и умений. В процессе обучения у ученика формируется перевод отноше-

ния к учебной деятельности в систему внутренних свойств и качеств. В результате происходит не простое присвоение культурного наследия (содержания получаемой информации, методических и психологических условий, в которых протекает процесс обучения), а развитие интегративных характеристик личности. Это касается особенно интеллектуальных (умственных) характеристик, на основе которых и проявляется новый уровень деятельности личности.

Результат процесса обучения, таким образом, выражается в принятии выдвинутых перед учеником требований и в решении задач, и в проектировании программы действий на разных уровнях самостоятельности и способов реализации. Это означает, что произошло не простое прибавление нового, а осуществились изменение, перестройка в развитии отдельных качеств личности и их интеграция. Развитие отдельных деятельностных качеств личности происходит неравномерно, поэтому со стороны учителя нужно гибкое управление этим процессом — применение разных способов влияния на сложный внутренний мир учащихся, чтобы обеспечить в конечном итоге гармоничность развития личности, ее целостность и продвинутость.

Для эффективного управления формированием интеллектуальных качеств личности необходимо прогнозировать интеграцию специальных процедур учебной деятельности, а также согласовывать их с личностными характеристиками учащихся и на этой основе проектировать условия реального образовательного процесса. В этом залог успеха процесса обучения.

В соответствии с одним из основных принципов отечественной науки — психологии — принципом единства сознания и деятельности, согласно которому только в процессе деятельности и может совершаться психическое развитие человека, управление интеллектуальным развитием в процессе обучения следует осуществлять как управление умственной деятельностью учащихся. Такая возможность управления определяется тем, что умственная деятельность носит детерминированный характер, поскольку имеет отражательную природу.

Управление интеллектуальным развитием учащихся во многом зависит от условий реальной организации процесса формирования способов деятельности, от четкости выделения и правильности объединения линий, в соответствии с которыми осуществляется подобное управление в процессе обучения.

Одной из таких линий является *единство в управлении процессом усвоения знаний и умственных действий*. Между знаниями и действиями существуют сложные и многоплановые связи, определение которых позволит учителю дифференцировать и интегрировать управление умственной деятельностью учащихся.

Реализуя управление умственной деятельностью, надо иметь в виду следующие случаи соотношения знаний и действий и их роли

во взаимном усвоении: 1) знания составляют содержание действий (например, знание о приготовлении микропрепарата, о работе микроскопа); 2) знания усваиваются только в процессе совершения действий (например, знание об эволюции нервной системы позвоночных животных формируется путем сравнения особенностей строения головного мозга у представителей разных классов: рыб, земноводных и др.); 3) действия формируются лишь в процессе усвоения знаний (так формируются умения анализировать, сравнивать, обобщать); 4) эффективность усвоения знаний зависит от характера совершаемых при этом действий; 5) эффективность формирования действий зависит от характера усваиваемых при этом знаний¹.

Другая линия — это *управление процессами интериоризации и экстериоризации в умственной деятельности учащихся*.

Интериоризация (от лат. interior — внутренний, глубинный) — мысленный переход от внешнего к внутреннему, перевод внешней речи во внутреннюю. Интериоризацию следует понимать как процесс постепенного перехода ко все более адекватному отражению действительности, полному овладению теми или иными знаниями и действиями. Процессом интериоризации не заканчивается процесс усвоения, так как он включает и процесс экстериоризации². Экстериоризация (от лат. exterior — наружный, внешний) — мысленный переход от внутреннего к внешнему, например перевод внутренней речи во внешнюю. В процессе экстериоризации идет дальнейшее усвоение знаний и действий, так как, применяя что-то первоначально присвоенное, человек не только изменяет те объекты, на которые направлена его деятельность, но и более глубоко и всесторонне овладевает соответствующими знаниями и действиями. Это происходит потому, что при экстериоризации проявляются новые стороны, раскрывающие значение знаний и действий. Перед человеком открываются более широкие возможности анализировать свою деятельность, видеть результаты своего труда и в процессе овладения умением, и в процессе его применения.

Единство интериоризации и экстериоризации выражается в том, что один процесс выступает непосредственным продолжением другого. В то же время они постоянно меняются местами, дополняя друг друга и обеспечивая решение одной и той же задачи — более эффективное усвоение знаний и действий. Поэтому одной из линий реализации функции управления интеллектуальным развитием учащихся должна быть организующая деятельность учителя, направленная на создание условий, обеспечивающих это единство.

¹ Раев А. И. Управление умственной деятельностью младшего школьника. — Л., 1976.

² Ананьев Б. Г. Человек как предмет познания. — Л., 1969.

Еще одной важной линией управления интеллектуальным развитием учащихся является *использование подражательной деятельности* ученика.

Подражательная деятельность, ее роль в развитии формирующейся личности ученика имеют большое значение, так как несут в себе функцию передачи опыта, накопленного в обществе предшествующими поколениями. Любое самостоятельное действие человека так или иначе включает элементы подражательности как заимствование опыта деятельности у других людей. Любой новый акт в деятельности человека зреет, складывается на основе уже имеющегося опыта. Поэтому единство и взаимосвязь подражательной деятельности и самостоятельности, их сочетание требуют постоянного внимания со стороны учителя. В связи с этим, реализуя задачу развития самостоятельности в познавательной деятельности, учитель в процессе обучения организует первоначальное овладение учащимися интеллектуальными умениями, такими, как *«действие по образцу, основанному на принципе: “делай как я”»*.

Следует отметить, что в процессе обучения должно быть обеспечено единство *оперативного и перспективного управления* умственной деятельностью учащихся. Под оперативным управлением понимаются те условия педагогического воздействия, которые непосредственно, прямо определяют процесс умственной деятельности учащихся во время обучения. Под перспективным управлением следует понимать такое построение педагогического воздействия, которое обеспечивает целенаправленное формирование системы умственных действий различной степени обобщенности. Такое управление названо перспективным, потому что овладение умственными действиями вооружает человека необходимыми общими умениями решать задачи определенного класса сложности и позволяет предположить, что приобретенные умения будут использованы в последующей умственной деятельности. Причем чем более общими будут усвоенные умственные действия, тем шире окажется и диапазон задач, в котором они могут быть использованы.

Успешное осуществление переноса этих обобщенных действий на решение новых задач может свидетельствовать об относительно устойчивом сохранении уровня проявления умственных действий у школьников.

6.3. СПОСОБЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СОДЕРЖАНИИ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ

Реформа средней общеобразовательной школы требует коренного совершенствования процесса обучения биологии. Высказывается мнение, что решать эту проблему следует путем изменения

структуры содержания образования — не отражения в нем идеальных объектов познания (понятий, законов, теорий), а изучение самих объектов с помощью способов познания (т.е. умений и навыков) и конструирования самостоятельно добываемых знаний. Изучая объект реального мира, ученик имеет возможность отыскивать и создавать знание о нем, т.е. открывать понятия, закономерности и пр. Осознавая полученные таким путем знания и сами способы познания, ученик фиксирует их в виде личного образовательного продукта, что позволяет затем применять их для последующего познания реального мира.

Естественно, если ученики имеют возможность творчески осмыслить конкретное наблюдение реальных объектов, то они неизбежно будут проявлять и развивать свои личностные способности. В таком случае учащиеся сами смогут добывать знания, но при этом возникает вопрос: много ли они смогут узнать о живой природе, закономерности которой часто с трудом выявляются даже силами целых коллективов ученых и путем длительных исследований. Поэтому методика обучения биологии, не исключая возможности добывания знаний о живой природе с помощью собственных наблюдений и различных практических работ, в качестве содержания образования рассматривает целостную *систему основных биологических понятий*, а также определенную *систему интеллектуальных, практических и общеучебных способов деятельности*.

Методика обучения биологии ставит целью с помощью знаний и различных способов деятельности сформировать *систему ценностных отношений к реальной действительности*. Это отражено в задачах (образовательных, развивающих и воспитательных), которые решает образовательный процесс по биологии. С учетом поставленных задач проводится отбор содержания, определяются не только система основных знаний, умений, которыми должны овладеть учащиеся на том или ином уроке, но и возможности их использования для воспитания и развития учеников. Однако в практике обучения биологии пока еще недостаточно внимания уделяется формированию и развитию умений и навыков. Поэтому методика обучения биологии выражает обязательное требование к образовательному процессу и содержанию школьного предмета «Биология»: сформировать у школьников определенный круг практических, интеллектуальных и общеучебных умений.

Практические умения являются важной частью содержания биологического образования. К их числу относятся умения: пользоваться увеличительными приборами (например, лупой, школьным микроскопом) и препаровальной иглой, готовить временные микропрепараты и рассматривать их под микроскопом, пользоваться определителями для установления видов растений и животных, ставить простейшие опыты (проращивание семян, укоренение черенков растений, определение изменения частоты пуль-

са при физической нагрузке и пр.), проводить наблюдения и самонаблюдения, распознавать виды растений, грибов и животных по их описанию, рисункам и в природе, основные органы изучаемых растений и животных, строить цепи питания, выращивать растения в комнатных условиях и в открытом грунте. осуществлять уход за ними, высушивать растения и монтировать из них гербарий, соблюдать правила поведения в природе и др.

Интеллектуальные, или умственные, умения (т. е. умения умственной деятельности) также достаточно широко могут быть представлены в содержании биологического образования. К ним относятся умения, направленные на совершенствование самого процесса познания. Среди них умения: называть, характеризовать, обосновывать, определять, сравнивать, обобщать, систематизировать, наблюдать, вычленять главные признаки, формулировать определение понятия, выявлять причинно-следственные связи, моделировать исследование, экспериментировать, проектировать результаты опыта, анализировать, оперировать знаниями, доказывать, характеризовать свойства изучаемого объекта, объяснять и др.

Многие из этих умений являются специфичными для дисциплины «Биология». Биология — наука о живом, о закономерностях живого мира, раскрытие которых требует доказательного изучения отличительных свойств разных организмов, процессов эволюции, законов передачи наследственности, изменчивости, а также приспособленности организмов к среде обитания и др.

Например, на базовом этапе обучения биологии в средней школе значительное количество сведений о закономерностях живой природы излагается на организменном уровне, т. е. на примере конкретных свойств тех или иных организмов. Однако для успешного формирования ведущих общебиологических понятий о биосистемах, структурных уровнях организации жизни, об эволюции, видообразовании, биологическом круговороте веществ и т. п. учащиеся, пользуясь интеллектуальными умениями, должны обнаружить в конкретном фактическом материале существенные признаки общебиологических явлений и закономерностей. Этого невозможно сделать без опоры на причинно-следственные связи, анализ, синтез, обобщение, доказательство и сравнение.

Овладение системой интеллектуальных умений, формируемой и развиваемой в предмете «Биология» начиная с первых уроков, служит целям научного, доступного раскрытия сущности сложных явлений живой природы.

Общеучебные умения ориентируют учащихся во всех видах учебной деятельности на работу с книгой, текстом учебника (рисунками, вопросами, оглавлением), наглядными пособиями, рабочими тетрадями по предмету, составление плана, использование своих знаний в суждениях, внимательную работу на уроке и выполнение различных учебных заданий в домашних условиях и т. п.

Так, в Требованиях к уровню подготовки учеников в числе общеучебных названы умения: «излагать основное содержание параграфа, находить в тексте ответы на вопросы, использовать рисунки, самостоятельно изучать отдельные вопросы школьной программы по учебнику» (2000).

Многие умения и навыки, формируемые в процессе биологического образования, характеризуются как *предметные*, т. е. свойственные предмету «Биология». К ним относятся, например, умения сравнивать строение личинки земноводных (головастика) и рыбы, строение цветка ветроопыляемых и насекомоопыляемых растений, анализировать строение головного мозга птиц или млекопитающих, моделировать цепи питания, наблюдать движение цитоплазмы и др.

В Требованиях к уровню подготовки выпускников основной школы (биология для 5—9 кл.) назван ряд предметных умений, которыми должны овладеть учащиеся.

Среди них умения:

— *называть* (приводить примеры) основные положения клеточной теории, общие признаки живого организма, основные систематические категории, признаки вида, царств природы, причины и результаты эволюции, законы наследственности, примеры природных и искусственных сообществ, изменчивости, наследственности и приспособленности растений и животных к среде обитания;

— *характеризовать* (описывать) строение, функции и химический состав клеток бактерий, грибов, растений и животных, деление клетки, обмен веществ и превращения энергии, роль ферментов и витаминов в организме, иммунитет и его значение в жизни человека, размножение, рост и развитие организмов, особенности строения вирусов, среды обитания организмов, экологические факторы (абиотические, биотические и антропогенные), природные сообщества и пищевые связи в них;

— *обосновывать* (объяснять, составлять, применять знания, делать вывод, обобщать) взаимосвязь строения и функций клеток, органов и систем органов, организма и среды как основу целостности организма; родство млекопитающих животных и человека, человеческих рас, их генетическое единство, особенности человека в связи с прямохождением и трудовой деятельностью; роль нейрогуморальной регуляции процессов жизнедеятельности в организме человека, особенности высшей нервной деятельности человека; влияние экологических и социальных факторов, умственного и физического труда, физкультуры и спорта на здоровье человека, вредное влияние алкоголя, наркотиков, курения на организм человека и его потомство; роль биологического разнообразия и сохранения равновесия в биосфере, влияние деятельности человека на среду обитания, последствия этой деятельности, меры сохра-

нения видов растений, животных, природных сообществ; бережное отношение к организмам, видам, природным сообществам; ведущую роль человека в повышении продуктивности сообщества;

— *определять* (распознавать, узнавать, сравнивать) бактерии, грибы, растения, животных и человека, клетки, органы, системы органов растений, животных и человека, наиболее распространенные и исчезающие виды растений и животных своего региона, растения разных семейств, классов и отделов, животных разных классов и типов, съедобные и ядовитые грибы;

— *соблюдать правила* проведения простых опытов по изучению жизнедеятельности растений, поведения животных, изменения среды обитания под влиянием деятельности человека, бережного отношения к организмам, видам, природным сообществам; поведения человека в природе, здорового образа жизни, личной и общественной гигиены, профилактики отравления ядовитыми грибами и растениями, выращивания культурных растений, ухода за домашними и сельскохозяйственными животными.

Наряду с предметными умениями и навыками в обучении должны формироваться и *общие (общетрудовые) умения*, например умения сравнивать, описывать, определять, доказывать, препарировать, анализировать, интегрировать, использовать дополнительное чтение, моделировать и пр. Овладение необходимыми общими умениями позволяет учащимся решать новые задачи по аналогии. Причем чем более общими будут усвоенные умения и навыки, тем шире оказывается круг вопросов, к которым они могут быть применены.

6.4. МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ

Содержание школьного предмета «Биология» имеет большие возможности для формирования системы умений и навыков. На уроках по изучению растений, животных и человека школьники часто анализируют те или иные объекты, выделяют их признаки. Например, определяют главные системы органов растения — корень и побег, устанавливают связи между ними, делают обобщающий вывод о целостности организма и зависимости его жизнедеятельности от функционирования корня и побега. Учащиеся характеризуют разные части растения, устанавливают связи между ними, а учитель подводит их к обобщению. Таким образом, выявленные путем анализа две разные структурные части растения позволяют ученикам с помощью сравнения, сопоставления, противопоставления и обобщения прийти к правильному умозаключению о целостности растительного организма и о зависимости его жизнедеятельности от этих систем органов.

Подобного материала в школьном курсе биологии очень много. Поэтому важно систематически ориентировать учащихся не на формальное заучивание учебного материала, а на усвоение его путем оперирования различными интеллектуальными умениями.

Уже на первых уроках биологии следует обучать школьников выполнению тех или иных действий (операций), из которых складывается умение. Причем первоначально это будут умения предметного характера, например сравнение семян фасоли и тыквы (сравнение корней у фасоли (гороха) и овса (пшеницы); цветка и соцветия и др.). При этом учитель направляет внимание учеников на выявление сходства и различия в изучаемых объектах по их внешнему виду и внутреннему строению. В результате такого сравнительного анализа семян и выделения главного признака у обоих объектов — наличия зародыша с двумя семядолями — учащиеся могут самостоятельно сформулировать определение понятия: семяна фасоли и тыквы — двудольные. Используя приемы сравнения объектов, ученики вскоре смогут применять умение сравнивать в других ситуациях и делать это самостоятельно.

Первостепенное значение при формировании умений имеет прочность образующихся связей, которые укрепляются тренировкой так же, как и подвижность нервных процессов, обеспечивающих переключение этих связей в быстроту реагирования и их интеграцию.

Формирование навыка есть овладение общественно выработанными способами осуществления действий. Поэтому в руководствах по организации формирования и развития способов деятельности всегда указываются определенные этапы овладения умением и условия, которые следует учесть, чтобы этот процесс был эффективным.

На *первом этапе*, т. е. на начальной стадии формирования умения и особенно навыка, учеников знакомят с тем, как выполнить действие, которым надо овладеть. Хотя знание способа действия не обеспечивает полноценного его выполнения, но необходимо для выработки навыка. Задача учителя на этом этапе обучения умению заключается в том, чтобы объяснить строение действия и назначение операций, входящих в его состав, показать, как надо выполнить действие, отметить цель и характер упражнений.

На *втором этапе* идет усвоение или восстановление знаний, на основе которых будут вырабатываться эти умения, навыки, формулируются правила осуществления действия.

Третий этап — показ образца данного действия, чтобы предупредить ошибки первых шагов деятельности, которые могут закрепиться в процессе последующих упражнений. Обычно учитель показывает, как производить те или иные действия, говорит о трудностях, с которыми может встретиться ученик в процессе работы. В старших классах показ может быть заменен четким пред-

писанием выполнения действия в виде пошагового *алгоритма* его осуществления.

На *четвертом этапе* идет практическое овладение действием, выработка правильного умения. Обучающийся начинает сознательно применять правила выполнения действия. Здесь особенно важны анализ действий, разбор ошибок, их предупреждение, правильное и последовательное выполнение всех действий данного умения.

Пятый этап — самостоятельные и систематические упражнения. Изложенная схема не может быть безоговорочно использована при формировании всех умений, так как в этой общей картине не учитывается своеобразие различных, в том числе интеллектуальных, операций. Она должна рассматриваться как ориентир. В то же время в описании этих этапов нет указания на фактор времени, ибо одни умения усваиваются быстрее, а другие дольше. Имеет значение и уровень созданных условий для формирования умения: степень готовности и возможностей учеников. Все это влияет на эффективность познавательной деятельности учащихся на уроке. В прямой зависимости от того, как организована познавательная деятельность на уроке, находится степень и скорость овладения тем или иным умением.

Исследованиями Е. П. Бруновт и ее учениками определена структура действий таких предметных умений, как «учебные приемы» и условия их формирования при обучении биологии¹. Некоторые материалы данного исследования приведены в табл. 6.

Важное значение в формировании навыков имеет правильное распределение упражнений по времени. Непрерывное упражнение в течение длительного времени ухудшает результат из-за возникающего утомления. Поэтому целесообразно выполнение упражнений чередовать с осуществлением работ другого типа и отдыхом. На эффективность упражнений существенно влияет также длительность перерыва между ними. Результаты психологических исследований формирования навыков показывают, что оптимальным является следующее распределение упражнений: более частое повторение их в начале обучения и постепенное удлинение интервалов между ними по мере овладения навыком.

О ходе формирования навыка можно судить по таким показателям, как *скорость* и *качество*, *самостоятельность* выполнения действий. Навык высокого уровня сформированности характеризуется не отдельными случаями успешного выполнения действий, а систематическим достижением хороших результатов. Если же успешность действия сохраняется при включении его в системы других более сложных действий, то это свидетельствует о наличии

¹ Бруновт Е. П., Бровкина Е. Т. Формирование приемов умственной деятельности учащихся. На материале учебного предмета биологии. — М., 1981.

Учебные приемы и пути их формирования при обучении биологии

Учебный прием	Задание	Действия, входящие в состав приема	Путь переноса
I. Приемы обучения, основанные на анализе-синтезе			
Анализ строения органов	Рассмотрите строение органов (растения, животного, человека); опишите их строение	Выделение в определенном порядке главных частей органа. Характеристика их. Последовательное подразделение главных частей на более мелкие части, имеющие существенное функциональное значение. Характеристика их	Анализ новых объектов
Распознавание органов и организмов по морфологическим признакам	Рассмотрите объект и назовите его (плоды, соцветия, корни, листья, раковины, кости, насекомые, черви и т.п.)	Выделение существенных морфологических признаков. Объединение признаков (синтез). Подведение под конкретное понятие (название объекта). Рассмотрение объекта. Выделение существенных признаков. Подведение под конкретное понятие	Распознавание новых объектов
Сравнение органов и организмов	Сравните строение органов. Сравните два процесса, например дыхание и питание. Сравните строение рыб и земноводных. Сравните эволюционное положение птиц и пресмыкающихся	Определение каждого сравниваемого объекта (ответ на вопросы: что это такое? кто это такой?). Сопоставление этих определений. Установление самого общего сходства. Выделение характерных признаков каждого объекта (анализ). Выделение различных признаков. Вывод из сравнения	Сравнение новых объектов
II. Приемы установления причинно-следственных связей			
Объяснение биологического опыта	Укажите, в чем заключается значение опыта. Опишите наблюдаемый сейчас или ранее опыт	Определение цели опыта, условий опыта. Перечисление действия при постановке опыта. Описание результатов опыта. Выводы из опыта. Объяснение явлений, наблюдаемых в опыте: на уровне фактов, на уровне понятий	Описание гипотетического опыта. Объяснение новых опытов. Моделирование нового опыта

Учебный прием	Задание	Действия, входящие в состав приема	Путь переноса
III. Приемы обобщения и систематизации знаний			
Формулировка выводов	Сделайте вывод из учебного урока. Сделайте вывод из статьи учебника. В чем состоит решение поставленной на уроке проблемы? Подведите итоги своему ответу на определенную тему	Установление главного, общего в изучаемых явлениях или предметах. Установление главных причин явлений	Установление причинно-следственных связей
Самостоятельное определение понятий	Определите содержание понятий: «рефлекс»; «паразитизм»; «плесень»	Выделение при наблюдении существенных признаков объектов или явлений. Сравнение объектов или явлений по этим признакам (не обязательно). Отбрасывание несущественных признаков различия. Обобщение сходных признаков. Определение понятия	Самостоятельное определение аналогичных или новых понятий
Экологическая характеристика (организма)	Укажите, в чем выражается взаимосвязь данного организма с внешней средой; в чем заключается исторически сложившаяся приспособленность органа (организма) к внешней среде; в чем проявляются адаптивные черты функций органа	Выяснение среды обитания. Указание на форму, размеры, окраску тела, расчленения на основные отделы (анализ). Проведение оценки приспособленности внешнего строения организма к среде обитания. Определение приспособленности деталей внешнего строения к факторам среды. Описание приспособительных черт функций органов (если требуется по заданию). Вскрытие общих причин приспособленности (роль факторов эволюции)	Применение к новому объекту

Учебный прием	Задание	Действия, входящие в состав приема	Путь переноса
Биологическая характеристика организма	Рассмотрите организм и выделите признаки, отражающие биологические закономерности	Выделение признаков, характеризующих систематическое положение объекта. Выделение признаков, показывающих взаимосвязь строения и функции. Выделение признаков приспособленности к среде обитания (адаптивных). Выделение признаков, отражающих уровень исторического развития данного объекта	Применение к новым объектам

хорошо сформированного навыка и является еще одним важным критерием его высокого уровня.

Психологами и методистами установлена корреляция между сформированностью приемов выполнения действий и более высоким качеством биологических знаний, особенно знаний теоретического характера, важных для формирования мировоззрения и понимания научной картины мира.

Изучение опыта работы школы показывает, что нередко сам учитель сообщает ученикам наиболее существенные признаки изучаемых объектов, делает за них обобщение и выводы. Все это снижает познавательную деятельность учеников, а также не развивает нужные умственные умения, самостоятельность в учебной деятельности.

Повышение качества знаний, овладение понятиями учебного предмета, самостоятельность в познавательной деятельности зависят от того, как организован образовательный процесс. При этом важно предусмотреть такие условия (сочетание методов обучения, средств, видов деятельности), которые бы способствовали оптимальному соотношению деятельности учителя и учащихся.

Развитие учебной деятельности учащихся, формирование их активности в познании, осознание ими познавательных действий и усвоение содержания учебного материала обеспечиваются реализацией определенных технологий обучения, поскольку именно они отражают процесс регуляции учебной деятельности.

Таким образом, обучение — один из видов познания, а формирование умений и навыков — одна из форм познавательной деятельности, которая обеспечивает переработку эмпирических данных, овладение знаниями и формирование понятийно-теоре-

тического мышления учащихся. Истинное овладение понятиями возможно лишь в процессе активной познавательной деятельности, которая строится на базе разных приемов мышления. Овладение различными видами знаний осуществляется в процессе активной познавательной деятельности.

Вопросы для самопроверки

1. Какова роль деятельности в обучении школьников?
2. Почему деятельность считают компонентом содержания предмета «Биология»?
3. В каких формах проявляется деятельность в биологическом образовании школьников?
4. Что такое умение и навык?
5. Какие виды деятельности формируются в процессе обучения биологии?
6. Как осуществляется формирование умений и навыков в образовательном процессе?
7. Какие способы деятельности представлены в содержании биологического образования средней школы?
8. Какова роль интеллектуальных умений в обучении?
9. Какие условия обеспечивают успешное формирование умений и навыков?
10. Что служит показателем успешности умственного развития учащихся?
11. Что такое общее умение?
12. Какова роль предметных умений в обучении биологии?

Задания для самостоятельной работы

1. Проанализируйте состав умений и навыков, представленных в школьной программе по биологии.
2. Сравните состав умений, обозначенных в школьной программе по биологии для основной общеобразовательной школы (5—9 кл.) и полной общеобразовательной школы (10—11 кл.). Укажите, в чем проявляются сходство и различие составов умений в этих программах.
3. Поясните выражение «обучение ведет за собой развитие».
4. Смоделируйте этапы формирования общего умения сравнивать в процессе изучения раздела «Животные».
5. Охарактеризуйте процесс развития практических умений и навыков при изучении курса общей биологии.

ГЛАВА 7

ВОСПИТАНИЕ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ

- 7.1. Система воспитывающего обучения.
- 7.2. Воспитание мировоззрения.
- 7.3. Экологическое воспитание.
- 7.4. Трудовое, эстетическое, этическое, патриотическое и гражданское воспитание.

7.1. СИСТЕМА ВОСПИТЫВАЮЩЕГО ОБУЧЕНИЯ

Воспитывающий характер обучения в школе обусловлен целями и содержанием предмета «Биология». Биологическая наука имеет огромную воспитывающую силу. Поэтому следует активно использовать биологические знания для ознакомления с окружающим миром, формирования научной картины мира.

Фундаментальные исследования сущности воспитания проводились в основном в советский период усилиями педагогов З. И. Васильевой, И. С. Марьенко, О. С. Богдановой, Т. А. Ильиной, Б. Т. Лихачевым. В методике обучения биологии проблеме воспитания много внимания уделял И. Д. Зверев, создавший систему элементов воспитания учащихся при обучении биологии.

Воспитание — целенаправленное и специально организованное влияние воспитателя на воспитанника. Это один из видов деятельности по образованию или преобразованию человека. Сущностью воспитания является «практико-преобразующая деятельность, направленная на изменение сознания, отношения, психического состояния, знания, умения, способа деятельности или других сторон личности воспитуемого»¹. Обычно воспитание направлено на передачу социального опыта и общечеловеческой культуры, на организацию продуктивной деятельности и здорового образа жизни, а также на создание условий для развития личности, оказание помощи в общении и учении при затруднениях.

Воспитание может быть успешным при условии, если оно связано с обучением, приобретением знаний и умений, если оно проводится в системе и развитии взаимодействующих элементов. Правильно осуществляемое воспитание при обучении биологии сможет сформировать у школьников определенную систему цен-

¹ Бордовская Н. В. Дialeктика педагогического исследования. — СПб., 2001.

ностных отношений к окружающей действительности, в том числе к природе и роли человека в ней.

В школьном образовании воспитание проводится планомерно, в системе в связи с познавательным процессом и зависит от содержания и аксиологического освещения учебного материала, методов и форм его изучения.

Воспитание, как и овладение знаниями и способами деятельности, осуществляется в процессе обучения. Воспитательный процесс характеризуется определенной структурой, выражающей взаимосвязь основных элементов воспитания: целей и содержания воспитания, методов и средств воспитания, результата воспитания.

Цели воспитания — это ожидаемые изменения в личности учащихся под специальным воспитательным воздействием. Результатом воспитания выступают личностные изменения человека, выражаемые в системе отношений к миру, к обществу и к самому себе.

Воспитание как проблема педагогики и методики обучения биологии в настоящее время является весьма актуальным, поскольку в условиях кардинальных перемен в идеологии, общественной жизни и системе образования в нашем обществе произошла существенная смена приоритетов ценностей. Значительное внимание обращено на развитие человека как личности, воспитание научного мировоззрения, ментальности¹, нравственности, гуманности, эстетического вкуса, бережного отношения к природе и экологической культуры.

Школьное образование нацелено на воспитание всесторонне и гармонично развитой личности, готовой к жизни и труду в условиях современного общества. В соответствии с этой целью в процессе обучения осуществляется нравственное, трудовое, физическое, эстетическое, социально-правовое, экономическое, гражданское, патриотическое, экологическое воспитание.

В современных условиях наряду с возрождением социального воспитания школьное образование нацелено на гуманизацию, т. е. на воспитание тех сторон личности, которые обуславливают проявление уверенности в себе, самостоятельности, гуманных, доверительных отношений между учителем и учеником. Задачей воспитания, базирующегося на идеях гуманизма, является помощь в становлении личности ученика, осознании им своих потребностей и интересов. При этом в содержании образования «учитыва-

¹ Ментальный, менталитет (от лат. *mentality* — интеллект, способность к мышлению) — цивилизационный статус отдельной личности (общества и человечества). Б. С. Гершунский так характеризует сущность ментальности: это «отражение высшего смысла жизнедеятельности человека и общества; наполнение конкретным содержанием мировоззренческой, интеллектуальной и эмоционально-волевой сфер личности в ее стремлении к наиболее полной жизненной самореализации» (Б. С. Гершунский. *Философия образования*. — М., 1998).

ется принцип уважения к личности воспитанника, его духовный потенциал приобщения к культуре в аспекте социального опыта»¹. *Сущность воспитания заключается в целенаправленном превращении социального опыта в опыт личный, приобщающий человека ко всему богатству человеческой культуры.*

Все вышеназванные цели воспитания могут успешно реализоваться в процессе биологического образования школьников.

Методика обучения биологии во все времена подчеркивала большую роль данного предмета в осуществлении воспитания. При этом определялась целостная система элементов воспитания, способных успешно реализоваться в процессе изучения всего школьного предмета и его отдельных курсов (табл. 7). Это нашло отражение в

Таблица 7

Элементы воспитания учащихся при обучении биологии

Стороны воспитания		
по Н.М.Верзилину и В.М.Корсунской	по И.Д.Звереву	в курсе биологии начала XXI в.
Диалектико-материалистическое мировоззрение, антирелигиозное понимание природы и правильное экологическое отношение к биосфере	Идейно-политическое воспитание, формирование научно-атеистического, патриотического и интернационального мировоззрения	Научное мировоззрение. Целостная картина мира
Понимание связи теории с практикой, идей политехнизма и патриотизма	Трудовое и политехническое воспитание	Экологическое воспитание. экологическая культура и бережное отношение к природе
Привитие культуры труда и умения применять знания в работе	Эстетическое воспитание	Формирование всесторонне и гармонично развитой, общественно активной, духовно богатой личности. Духовность и другие черты нравственности. Эстетическое, этическое, гражданское воспитание
Эстетические чувства под влиянием общения с природой и связанная с этим любовь к Родине	Физическое и гигиеническое воспитание	Трудовое, физическое и гигиеническое воспитание

¹ Краевский В. В. Содержание образования: вперед к прошлому. — М., 2001.

Стороны воспитания		
по Н.М.Верзилину и В.М.Корсунской	по И.Д.Звереву	в курсе биологии начала XXI в.
Этичное поведение в коллективе, взаимопомощь в общем труде, бережное отношение к природе. Самостоятельность мышления и развитие познавательных интересов	Половое воспитание и культура личности	Патриотическое и интернациональное воспитание. Социально-правовое, экономическое воспитание. Гуманистическое, культурологическое воспитание

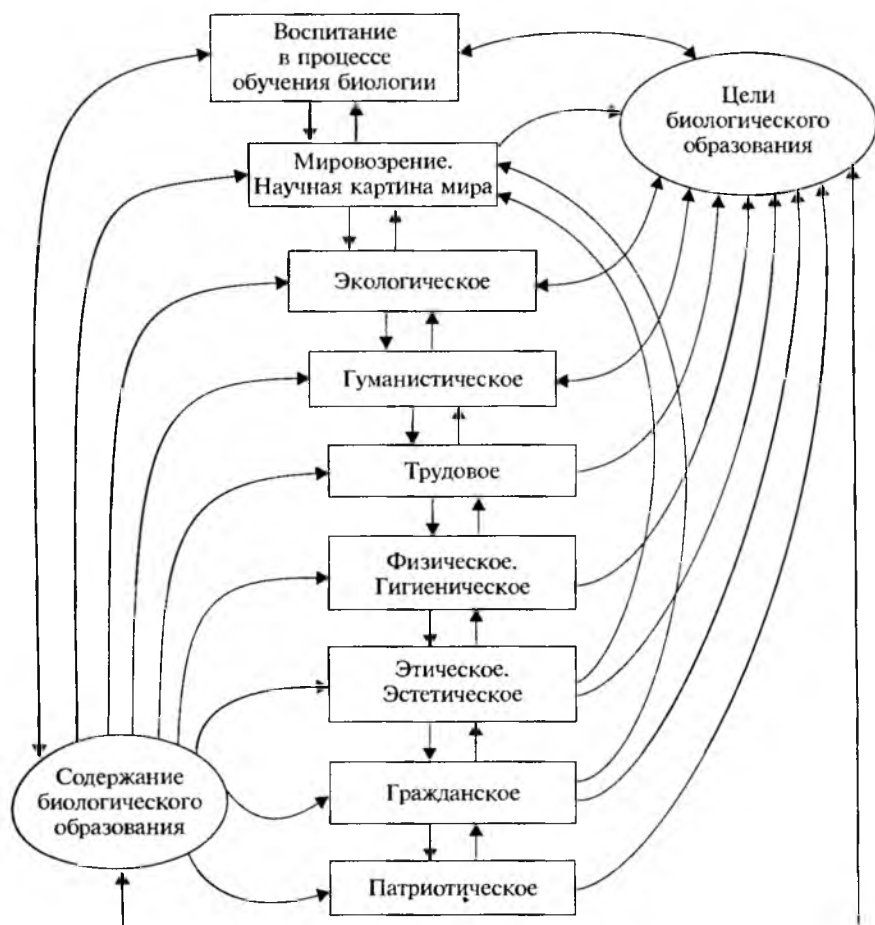


Рис. 6. Схема элементов воспитания в процессе обучения биологии

учебнике для студентов «Общая методика преподавания биологии» (Н. М. Верзилин, В. М. Корсунская, 1983) и в книге под редакцией академика И. Д. Зверева «Проблемы методики обучения биологии в средней школе» (1978).

Из таблицы видно, что предмет «Биология» и в прошлые годы, и в настоящее время способствует воспитанию разных сторон личности учащихся. Поэтому учителю важно учитывать специфические возможности этого предмета и со знанием материала осуществлять воспитание.

Воспитание, связанное с обучением, очень сложно и требует большой продуманности. Оно не может ограничиваться информацией, имеющей воспитательное значение. Воспитание заключается не в запоминании знаний воспитывающего характера, а в преобразовании знаний в убеждения, которые в конечном счете формируют мировоззрение. Более того, убежденность проявляется в отношении к окружающему миру, людям, в интересах, поступках, поведении, мотивах, жизненных целях.

Процесс воспитания требует определенной системы, планомерно проводимой работы не только на уроках, но и во время экскурсий, на внеурочных и внеклассных занятиях. Все элементы воспитания при обучении биологии тесно связаны между собой. Например, воспитание мировоззрения связано с экологическим воспитанием, ценностным отношением к живому миру и окружающей среде; трудовое воспитание — с культурой труда и эстетикой; этическое воспитание — с экологическим, с трудом в коллективе; духовность — с патриотическим и гражданским, гуманистическим, культурологическим и экологическим (рис. 6).

Важно подчеркнуть, что каждый элемент и в целом все воспитание связаны с познавательной деятельностью учащихся. Такая взаимосвязь всех элементов воспитания и деятельности обеспечивают успех воспитания при обучении биологии.

Воспитывающая функция предмета «Биология» реализуется в общей системе обучения учащихся в средней школе.

7.2. ВОСПИТАНИЕ МИРОВОЗЗРЕНИЯ

Мировоззрение — это целостная система взглядов на окружающий мир, представляющая собой совокупность философских, научных, политических, экономических, правовых, этических, эстетических, биологических и других понятий о месте человека в природе и обществе, характере его отношений к окружающей среде и к самому себе. Мировоззрение включает в свою сферу также убеждения, идеалы, жизненную и научно-теоретическую ориентацию, систему взглядов и ценностей, определяющих направление деятельности и отношение к окружающему миру, способы

осознания действительности. Каждая учебная дисциплина в школе, давая учащимся определенный круг знаний, способствует воспитанию мировоззрения. Оно складывается из элементов всех форм общественного сознания: философских, научных, нравственных, политических, эстетических и др. В мировоззрении обобщен опыт духовного и практического освоения мира. Ядром любого мировоззрения выступают философские взгляды, опирающиеся на обобщение знаний о природе, обществе и объясняющие закономерности природы.

Формирование мировоззрения — сложный процесс, осуществляющийся в течение всей жизни человека (особенно интенсивно в школьные годы, в период систематического овладения основами наук и опытом общественной жизни). При этом становление мировоззрения определяется, в первую очередь, содержанием учебных дисциплин в школе.

Роль биологии как одной из ведущих наук о природе в формировании мировоззрения огромна, поэтому содержание школьного предмета, а также методы, формы и средства его изучения направлены на реализацию воспитания материалистического мировоззрения у учащихся.

Сложный состав знаний по курсу 6 класса — многообразие растений, органы цветковых растений и их функции, особенности жизнедеятельности — позволяет рассматривать организм как единое целое и в связи со средой; оценивать значение растений и всего многообразия растительного мира в природе, способность его к развитию. С начала изучения биологии дети приобщаются к научной системе взглядов на окружающий мир, природу, у них закладываются основы материалистического миропонимания.

Изучение зоологии раскрывает перед учащимися многообразие животного мира в связи с условиями существования (начиная с простейших и кончая млекопитающими). Этот «восходящий порядок» в изучении животных, основанный в отечественной школе еще А. П. Богдановым (1862) и А. Я. Гердом (1879), убеждает в историческом, эволюционном развитии животного мира. На примере типов и классов животных рассматриваются сложные свойства организмов, элементы морфологии, анатомии, физиологии, экологии, выясняется роль животных в природе и значение для человека. Все эти сведения углубляют представления и понятия школьников о живом организме, его целостности, строении и свойствах, приспособленности к условиям обитания и роли в природе.

Подобный зоологический материал, как и курс о растениях, формирует понимание реальности существования живого, особенностей живых существ, а также своеобразия животных в сравнении с растениями, зависимости тех и других от внешней среды.

Аналогичным образом материалы курса о человеке углубляют научные знания о свойствах живых организмов. Но в данном курсе школьники познают не только биологические свойства организма человека, но и социальные его особенности. Кроме того, при изучении свойств организма человека на примере ряда систем органов (пищеварительной, кровеносной, дыхательной, нервной и др.) обращают внимание на эволюционную продвинутость человека по сравнению с другими животными.

Таким же значимым для воспитания мировоззрения школьников является материал курса общей биологии. Изучение свойств живой клетки, ее внутриклеточных структур, свойств ДНК, механизмов биосинтеза, законов наследственности, причин изменчивости, естественного отбора, обсуждение вопросов приспособленности организмов к среде обитания, коэволюционного развития хищника и жертвы, паразита и хозяина, изучение темы о происхождении жизни, антропогенеза, структурных уровней организации жизни — все это развивает у учащихся материалистическое миропонимание.

Развитию мировоззрения в курсе биологии способствуют также обширный фактический материал о многообразии жизненных форм, общебиологические закономерности, их причинно-следственные связи. Причем эти общебиологические представления и понятия включаются в доступном виде во все курсы школьной биологии. Тем самым реализуется мысль, высказанная давно Б. Е. Райковым. Он писал: «Учащийся непременно должен получить и некоторый синтез, пригодный для построения элементарного, но вполне целостного миропонимания. Синтез этот не следует откладывать слишком далеко, на старшие классы в погоне за глубиной и научностью его построения... Всякому возрасту должен отвечать свой синтез, который на следующей ступени модифицируется, расширяется и углубляется»¹.

При изучении явлений природы в развитии, движении, рассматривая связь строения организма с его функциями, учитель должен стремиться вскрыть материалистическую сущность этих явлений, подчеркнуть, доказать их реальность. Говоря о приспособленности растений, животных к среде обитания, необходимо показать ее относительность, обратить внимание учеников на причинно-следственные связи и доказать на конкретных примерах. Это особенно важно, так как приспособительные свойства организмов бывают столь удивительны, что могут создать у учеников неправильное представление, как о чем-то сверхъестественном.

Вопросы коэволюции, борьба за существование, единство прогресса и регресса, непрерывность существования жизни, наслед-

¹ Райков Б. Е. Школьное естествознание и любовь к природе // Естествознание в школе. — 1915. — № 8. — С. 31.

ственность и изменчивость, видообразование — фактический материал, который позволяет ученикам понять сложность и неоднозначность процессов живой природы, ее уникальность и тесную зависимость от целого ряда факторов внешней среды. Аналитическое обсуждение таких вопросов подготавливает учащихся к пониманию объективности природных событий. Все это служит делу воспитания мировоззрения, помогает созданию целостной картины мира.

Более 20 лет назад Н. М. Верзилин и В. М. Корсунская, подчеркивая роль биологического образования в воспитании учащихся, писали: «Биология как учебный предмет представляет исключительную ценность для воспитания материалистического мировоззрения, так как ее материал является доступным наблюдению и требует логических выводов на основе наблюдаемых фактов и явлений»¹.

Следует отметить такую особенность: некоторые авторы детских книг при описании тех или иных природных объектов используют анимизмическое и антропоморфическое их толкование. Анимизм — это верование в душу и духов, а антропоморфизм — это перенесение присущих человеку свойств и особенностей на внешние силы природы, приписывание растениям, животным качеств, присущих человеку: «растениям больно», «они хотят», «животные подумали» и пр. Такие примеры одухотворения природы и наделяния природных объектов чувствами и стремлениями, свойственными человеку, учитель иногда включает в разные предметные игры для «художественной образности». Однако подобные высказывания дети могут потом повторить и на уроках. Поэтому учитель должен не допускать такой ненужной образности, а использовать интересные, но реальные факты. Учителю надо постоянно следить за своей речью, не допускать каких-либо биологических неточностей и оговорок, объяснять ученикам неправильную трактовку их ответов.

Важным элементом формирования мировоззрения является развитие *гуманистических взглядов*. Гуманизм (от лат. *humanus* — человеческий) — это совокупность взглядов, выражающих уважение достоинства и прав человека, безусловную ценность личности, а также отражающих заботу о благе людей, их всестороннем развитии. Понятие «гуманизм» отражает в концентрированном виде все оттенки ценностного отношения к человеку. Его «основное ядро составляет признание человека как личности и утверждение блага человека в качестве критерия оценки деятельности всех социальных институтов, социоприродных и общественных отношений»². Важнейшей стороной гуманизма является обращение к

¹ Верзилин Н. М., Корсунская В. М. Общая методика преподавания биологии. — М., 1983.

² Никонорова Е. В. Экология и культура. — М., 1996.

сущностным природным основам человека, к его внутреннему миру, духовному содержанию в целях достижения внутренней гармонии между социально детерминированными структурами личности и структурами, выражающими глубинную сущность каждого человека как личности. В то же время содержание традиционного понятия о гуманизме в настоящее время расширяется включением природной составляющей. Поэтому слово «гуманизм» используется не только в отношении «человек — человек», но и в отношении «человек — природа».

Осознание своего внутреннего мира, а вместе с этим и осознание непреходящей ценности человека как единства его социальной и биологической природы — важная сторона развития гуманистических взглядов у подрастающего поколения. Это имеет непосредственное отношение к *духовности и культуре личности*. С точки зрения материализма, духовное — особый, высший результат материальной, общественно-исторической практики людей.

Понятие духовности в настоящее время, как и гуманизм, рассматривается в тесной связи с природно-социальными отношениями.

Благодаря духовности человек может воспринимать и осознавать себя частью окружающей его природы и всего реального мира. Это позволяет осмыслить весь прошлый опыт становления человечества, а также взаимосвязи человека и природы, осознать их будущее взаимодействие и развитие. Формирование таких взглядов связано с раскрытием учебного содержания предмета «Биология», особенно в курсах «Человек» и «Общая биология».

Опираясь на факты и реальность явлений живой природы, используя примеры ее движения и развития, раскрывая причинно-следственные связи в природе, следует постепенно формировать у учеников научно-материалистическое мировоззрение.

7.3. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ

Экологическое воспитание — это формирование у школьников заботливого, бережного отношения к природе и всему живому на Земле, развитие понимания непреходящей ценности природы, готовности к рациональному природопользованию, к участию в сохранении природных богатств и жизни вообще. Основной целью экологического воспитания является экологическая культура личности и общества.

Экологическая культура — важнейшая часть общей культуры, проявляющаяся в духовной жизни и поступках, это особое качество личности осознавать непреходящую ценность жизни, природы и проявлять активность в их защите. В философском контексте экологическая культура выступает в качестве осознания культуры как

идеала, к которому нужно стремиться, это новый тип культуры с переосмысленными ценностями, ориентированными на развитие гармонизации отношений личности, общества и природы.

По определению философов, «экологическая культура — это основа общей культуры, выражающая характер и качественный уровень отношений между обществом и природой. Она проявляется в системе духовных ценностей, всех видах и результатах человеческой деятельности, связанных с познанием и преобразованием природы»¹.

Экологическое воспитание строится на новой системе экологических ценностей: изменение морально-этической оценки природы, отказ от антропоцентризма, формирование экологических знаний, умений, экологического мышления, осознание природы как непреходящей ценности, пересмотр собственных потребностей, духовное освоение сущностных свойств природы, понимание человека как органической части природы.

Мировая практика образования показывает, что воспитание тех или иных качеств личности достигается только *постоянным вниманием к человеку, специальными усилиями учителя, ученика и общества в целом.*

Философ Е. В. Никонорова² определяет экологическую культуру как «единство экологической образованности, экологического сознания и экологической деятельности, направленное на гармонизацию взаимоотношений между обществом и природой». Она обосновывает возможность использования понятия «экологическая культура» как одноуровневого с понятием «культура». Автор подчеркивает, что экологическая культура означает новый тип культуры с переосмысленными ценностями, которые ориентированы на поиск механизма связи с природой, «в отличие от культуры развивающейся в рамках экономических и технократических ценностей». Философ Э. В. Гирусов (1989) определяет экологическую культуру как «совокупность материальных и духовных ценностей, а также способов человеческой деятельности». Он пишет: «Экологическая культура включает достижения экологического знания, навыков, экологически продуманную технологию и всю систему поведения людей, направленную на сохранение природных условий, необходимых для прогрессивного развития общества». И. Д. Зверев (1995) также полагал, что экологическая культура есть динамическое единство экологических знаний, ответственного отношения к природе и реальной деятельности человека в окружающей среде.

По мнению авторов настоящей методики, развитие экологической культуры является одной из главных задач общего образования школьников.

¹ Урсул А. Д. и др. Введение в социальную экологию.: В 2 ч. — М., 1994. — Ч. 2.

² Никонорова Е. В. Экология и культура. — М., 1996.

Экологический материал школьного предмета многоаспектен и входит во все учебные курсы биологии. Это помогает ученикам осознать гармоническую сущность природы, механизм ее функционирования и понять, как легко можно нарушить существующие естественные взаимосвязи. В этих целях особенно важно усвоение таких экологических понятий, как *взаимозависимость организма и среды, смена природных сообществ, смена биogeоценозов, устойчивость экосистем, биосфера* и особенно *человек как экологический фактор*. Однако, развивая понятие об антропогенном факторе, следует помнить, что воспитательное значение имеют не только примеры отрицательного действия человека в природе, что нередко наблюдается в массовой практике обучения и методических рекомендациях для учителя. Безусловно, обращая внимание учащихся лишь на неблагоприятную роль человека в природе, можно достигнуть определенных целей экологического воспитания, но это может привести и к неправильным, односторонним выводам о практической деятельности человека в природе. Поэтому надо всесторонне рассматривать вопросы природопользования.

При правильном осмыслении примеров действия антропогенных факторов у школьников формируются истинная оценка реальной действительности, готовность к участию в созидательной работе, установки на рациональное природопользование. Вместе с тем у них возникает потребность понять суть происходящих в природе изменений, найти их причины, выяснить действительную роль человека, собрать новые факты и изучить явления, имеющие отношение к рассматриваемому вопросу, высказать свое суждение о локальных (в своем регионе) экологических проблемах и о глобальных (в целом на Земле) проблемах. Задача учителя — умело направлять внеклассную деятельность (природоохранительную, исследовательскую экологическую, натуралистическую, по дополнительному чтению) и анализировать подобные вопросы во время уроков (особенно в заключительных темах курсов биологии) и на экскурсиях в природу.

Большое воспитательное значение имеет экологический материал о смене природных сообществ (курс 6 класса), а также о смене биogeоценозов и их устойчивости (курс общей биологии). В ходе образования и развития этих понятий школьники не только получают представление о смене сообществ, но и узнают о том, как совершается данный процесс. Следовательно, можно проанализировать его причины, в том числе внезапные (катастрофические), обусловленные деятельностью человека. Очень нагляден пример зарастания лесной гари, так как обсуждаются вопросы бережного отношения к природным ресурсам, причины гибели леса и возможности восстановления разрушенного биogeоценоза, особенно в местах, подверженных заболачиванию. Этот пример служит конкретной основой проведения на уроке воспитательной

беседы о бережном и ответственном отношении к природе, о соблюдении определенных правил общения с ней, о негативной и позитивной роли антропогенного воздействия в природе.

Для осуществления экологического воспитания большое значение имеют материалы о сложности взаимодействий между популяциями, видами в больших и малых экосистемах, о продуктивности и устойчивости биосферы, об экологическом равновесии в биосистемах, о живом веществе, о биологическом разнообразии. Изучение этих вопросов развивает у школьников осознание ценности жизни, значения ее разнообразия для природы и человечества, позволяет раскрыть принципы рационального природопользования: поддержание определенной численности населения биогеоценозов, сохранение большого видового разнообразия в них, сохранение среды обитания и пр. Такие сведения помогают школьникам понять возможности экологически грамотного управления процессами, протекающими в живой природе.

7.4. ТРУДОВОЕ, ЭСТЕТИЧЕСКОЕ, ЭТИЧЕСКОЕ, ПАТРИОТИЧЕСКОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ ВОСПИТАНИЕ

Трудовое воспитание. Любая система воспитания существует до тех пор, пока востребована в обществе. Трудовое воспитание востребовано на протяжении многих веков, фактически одновременно со становлением человека как члена общества.

Главными задачами трудового воспитания в современной школе, по определению Н. В. Бордовской¹, являются: развитие готовности к труду, добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности как важнейшей потребности и обязанности человека, накопление опыта по самообслуживанию, навыков учебного труда, опыта профессиональной деятельности.

Для методики обучения биологии особенно важно положение о том, что труд является главным в отношениях человека и природы. Изучение живой природы направлено на понимание этой специфики труда. Так, в курсе 6 класса учащиеся знакомятся с культурными растениями, приемами их выращивания, ухода за ними, проращивания семян, вегетативного размножения и других растениеводческих работ; в курсе зоологии школьники получают представление о работе по охране редких и исчезающих видов, выращиванию домашних животных; курс «Человек» знакомит с вопросами охраны здоровья людей; в курсе общей биологии раскрывается значение трудов ученых-биологов, изучающих законы природы, приемы работы селекционеров и биотехнологов.

¹ Бордовская Н. В. Диалектика педагогического исследования. — СПб., 2001.

На этой достаточно фундаментальной основе формируется представление о том, что труд человека является не только производительным, но и созидательным, интересным и творческим процессом.

Однако школа не ставит целью формирование тех или иных профессиональных умений и навыков. В процессе обучения школьники знакомятся с культурой труда и овладевают его определенными элементами, узнают некоторые способы трудовой деятельности, приобретают практические умения рациональной организации труда и знакомятся с некоторыми аспектами профильного обучения (в старшей школе).

Воспитание культуры труда предусматривается при выполнении различных учебных работ, начиная с самых простых. Большое внимание следует обращать на культуру выполнения индивидуальных работ, заданий: проведение наблюдений и опытов, сравнение результатов опыта с контрольными результатами, осуществление измерений в определенные отрезки времени, точная и аккуратная запись и тщательное оформление результатов опыта, гербаризация, изготовление препаратов, оформление коллекции, подготовка доклада или реферата.

Навыки выполнения заданий следует систематически развивать в процессе обучения биологии. Овладение культурой выполнения учебных заданий дает возможность учащимся младших классов справиться с более сложными работами в старших классах. Это особенно проявляется на конкурсах исследовательских работ, подготовленных школьниками к олимпиадам по биологии или экологии. Исследования некоторых учеников приближаются по своему содержанию к научным работам: актуальность проблемы, гипотеза, план работы, методы выполнения работы, проведение исследования (опыта или наблюдения), выводы, теоретическое обоснование, практическое значение. Работы сопровождаются схемами, таблицами, картами, зарисовками и оформленным фактическим материалом (гербарий, коллекция, фото). Все это свидетельствует о том, что в школах, подготовивших таких учеников, вопросу развития культуры труда уделялось должное внимание.

В процессе обучения биологии имеется возможность воспитывать культуру умственного труда, формировать умение выступать с сообщениями, докладами, использовать наглядные пособия. При воспитании культуры умственного и физического труда на биологическом материале следует использовать все формы организации учебного процесса — уроки, экскурсии, внеурочную, внеклассную, домашнюю работу и массовые общественно полезные мероприятия. Все работы, выполняемые учащимися, должны быть не только точными, научно правильными, но и красиво выполненными и оформленными. Культура труда тесно связана с эстетическим воспитанием.

Эстетическое воспитание (от греч. *aisthetikos* — чувствующий, чувственный) — формирование эстетического восприятия явлений действительности или произведений искусства, которое выражается в виде переживаний и чувств, вызываемых чем-либо прекрасным или возвышенным. Эстетическое воспитание школьников направлено на развитие чувства прекрасного, художественного вкуса, тесно связано с эмоциональным воспитанием.

Восприятие красоты природы должно быть связано с ее научным познанием, развитием интереса к природе, науке, труду, окружающей жизни. Поэтому чрезвычайно важно пробудить в детях эстетические чувства, восприимчивость к природе, способность увидеть прекрасное даже в простых природных объектах. В процессе изучения живых объектов школьники могут научиться восприятию красоты «некрасивых» животных или растений, например обыкновенной жабы, гадюки, кобры, паразитических организмов, хищников, жуков (мертвоедов, навозников и др.). Это объясняется тем, что на уроках учитель не только обращает внимание на внешнюю красоту или иной облик, но и постоянно развивает у учащихся умение видеть скрытую красоту и гармонию — пропорциональность и изящество форм тела, образ жизни, приспособленность организмов к среде обитания, сложность взаимодействия с другими объектами, со средой и др. Особенно много такого материала в курсе о животных — красота звуков (пение птиц, шум леса), изящество движений, взаимоотношения с детенышами, брачные игры и пр.

В процессе эстетического воспитания некоторые учителя обращаются к художественным картинам, литературе, видеозаписям, фотографиям, музыке, фольклору и др., используя их для демонстрации объектов природы и анализа научных вопросов. При использовании художественных образов очень важно обращать внимание на точность научного отображения природных явлений в произведениях литературы и искусства.

Перед эстетическим воспитанием стоят задачи научить детей видеть и познавать, создавать и охранять красивое в природе, труде, быту и общении.

Этическое воспитание является теоретической основой нравственного воспитания. Этика (от греч. *ethos* — обычай) — это область знаний, объектом которой является мораль (от лат. *mores* — нравы; *moralis* — нравственный). Ее цели преобразования мира выражаются в идеях о должном, о добре и зле, в идеалах, моральных принципах и нормах поведения, а также в учении о назначении человека и смысле его жизни. Этика анализирует общие законы развития моральных отношений, формы морального сознания и моральную деятельность людей.

Основываясь на идеях и принципах этики, этическое воспитание в процессе обучения ставит целью формирование у школьни-

ков моральных убеждений, чувств и привычек в соответствии с определенными нравственными принципами.

Среди главных задач этического воспитания следует отметить накопление положительного нравственного опыта и знаний о правилах общественного поведения, разумное использование свободного времени, развитие таких качеств, как внимательное отношение к людям, порученному делу, честность, принципиальность, дисциплинированность, чувство чести и долга, уважение человеческого достоинства и пр.

У школьников в процессе обучения биологии воспитывается нравственное отношение к труду, природе, ко всему живому, окружающим людям. На уроках, во время экскурсий, в кабинете биологии, на школьном участке или в уголке живой природы есть все условия для реализации этического воспитания подрастающего поколения.

В процессе этического воспитания широко используются методы убеждения и приучения к нравственным поступкам. Большое значение имеют моральное поощрение, одобрение положительных и осуждение отрицательных поступков, этические беседы, личный пример и наглядный показ образцов нравственного поведения.

Патриотическое воспитание. Школьный курс биологии в значительной мере содействует формированию патриотических чувств у учащихся: уважения и любви к родине, земле, на которой они родились и выросли; стремлению сберечь, украсить и защитить ее.

В настоящее время патриотическому воспитанию подрастающего поколения следует уделять особое внимание. Это обусловлено многими экономическими, социальными, политическими и культурными изменениями, происходящими в нашей стране, которые не всегда адекватно и правильно воспринимаются школьниками. Порой это приводит их к нигилизму и отрицанию принципов патриотизма. Помочь школьникам в ответственный период их социального развития осознать патриотические принципы — актуальная задача школы.

Н. М. Верзилин, И. Д. Зверев, Н. А. Рыков, Д. И. Трайтак, Л. В. Реброва, Н. М. Семчук и другие методисты-биологи в своих трудах особое внимание обращали на возможности реализации патриотического воспитания при обучении биологии, так как природа является мощным фактором воспитания чувства уважения и любви к своему отечеству.

Для успешного решения задач патриотического воспитания рекомендуется использовать на уроках биологии краеведческий экологический материал, который не только позволяет на примере своего региона обсуждать особенности природы и проблемы окружающей среды, но и способствует формированию у школьников чувства рачительного хозяина своего края.

Развитие чувства любви и уважения к родной природе, осознание необходимости ее действенной защиты, а также понимание того, что решение экологических и природоохранных проблем может быть достигнуто только при консолидации усилий народа нашей страны, народов всего мира, обуславливают необходимость осуществлять патриотическое воспитание в сочетании с интернациональным воспитанием. Воспитание уважительного чувства к своей родине, своей стране тесно связано с гражданским воспитанием школьников.

Гражданское воспитание — это формирование высоконравственного отношения к жизни и чувства долга гражданина, т. е. воспитание самосознания и ответственности за свою страну. Гражданское воспитание ставит также задачи воспитать готовность защитить свое отечество, отстаивать принципы морали, поддерживать чувство национальной гордости за свой народ и его достижения, ответственность за сохранность и приумножение как национальных, так и общечеловеческих ценностей.

Воспитательное значение имеют не только содержание, но и методы, средства и формы обучения биологии. Как содержание, так и методы воспитательной работы видоизменяются с учетом возраста учащихся, их знаний, развиваются и усложняются из класса в класс. Особенно важно воспитание в старших классах, когда у школьников формируются мировоззрение, ответственность, чувство долга, когда убеждения начинают влиять на поведение. Вместе с тем должная воспитанность учеников не может быть достигнута реализацией системы воспитания лишь в старших классах. Она обеспечивается в процессе непрерывной системы воспитывающего обучения во всех предшествующих классах и в тесном единстве с воспитанием, осуществляемым всеми учебными дисциплинами школы.

Вопросы для самопроверки

1. Какие элементы системы воспитания находят отражение в процессе обучения биологии?
2. Каковы условия реализации воспитания учащихся при обучении биологии?
3. Охарактеризуйте задачи воспитания мировоззрения в процессе обучения биологии.
4. Какова роль экологического воспитания в биологическом образовании школьников?
5. Каким образом формируется экологическая культура у школьников?
6. Какие стороны трудового воспитания реализует предмет «Биология»?
7. Каковы цели и задачи эстетического воспитания в предмете «Биология»?
8. Какие условия способствуют этическому воспитанию учащихся при обучении биологии?

Задания для самостоятельной работы

1. Охарактеризуйте взаимосвязи эстетического, этического и экологического воспитания на примере обучения зоологии.
2. На материале темы «Кровь и кровообращение» в курсе «Человек» покажите возможности осуществления гражданского воспитания.
3. Ознакомьтесь с программой школьного предмета «Биология» и охарактеризуйте систему элементов воспитания, которая задана в программе, отметьте развитие воспитания при освоении курса биологии с 6 по 9 класс.

ГЛАВА 8

МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ

- 8.1. Система методов обучения биологии.
- 8.2. Характеристика отдельных методов обучения биологии.
- 8.3. Выбор методов и их развитие.
- 8.4. Методы мультимедийного обучения биологии.

8.1. СИСТЕМА МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ

Методы обучения — одна из существенных и сложных проблем в методике обучения биологии. На развитие методов обучения биологии влияют методы биологической науки и практики, тенденции методологии, достижения дидактики и методики биологии. По определению философии, метод (от греч. *methodos* — путь к чему-либо) в самом общем значении — способ достижения цели, определенным образом упорядоченная деятельность. Так же метод определяет и педагогика: «Метод в самой широкой трактовке — это способ достижения цели, т.е. совокупность приемов и операций, используемых для достижения цели» (Ю. К. Бабанский, 1977). В основу такого определения метода положено отношение между целью и характером деятельности, направленной на ее достижение. Цель определяет то, какой должна быть система действий человека.

Проблема методов обучения является наиболее дискуссионной в педагогике и частных методиках. С одной стороны, это объясняется некоторым разночтением термина «метод» из-за синонимического использования таких слов, как *способ, путь, средство, методика*, а с другой — богатым арсеналом различных методов, в определении которых разные педагоги и методисты применяют разные подходы.

В методике обучения биологии чаще всего методы определяют ключевым словом «*способ*».

Н. М. Верзилин и В. М. Корсунская в учебнике по методике преподавания биологии дают такое определение: «Учебный метод — способ передачи знаний учителем и одновременно способ усвоения их учащимися». В. А. Тетюрьев в книге «Методы обучения биологии» (1960) определяет методы как «основные способы работы учителя и учащихся, применяемые с целью усвоения последними знаний, умений и навыков». Примерно так же определяет мето-

ды и Б. В. Всесвятский в книге «Проблемы дидактики биологии» (1969): «Метод можно определить как один из основных способов обучения основам биологии, направляемый учителем на лучшее усвоение учащимися определенных биологических знаний, практических умений и навыков». И. Д. Зверев (1983) характеризует методы «как упорядоченные способы взаимосвязанной деятельности учителя и учащихся, направленные на достижение целей образования». Можно и дальше продолжить перечисление определений понятия «метод». Все они, различаясь в отдельных деталях формулировки, в целом характеризуют две взаимосвязанные стороны: воздействующая обучающая сторона — учитель и воспринимающая, усваивающая сторона — ученик. Характер этого взаимодействия зависит от третьего, важного компонента — источника знаний.

Источник знаний определяется содержанием учебного материала, которое является ведущим в образовательном процессе, реализующим цели обучения.

Влияние источников знания на методы обучения выражается в их внешних формах проявления, связанных со словом, образом и действием. А логика мыслительной деятельности, как характер активности учащихся в процессе познания, представляет собой внутреннюю сторону методов.

В практике сложились различные методы обучения биологии. Однако все их разнообразие можно сгруппировать по наиболее существенным общим признакам: *источник* получения знаний, *характер деятельности учителя*, *характер деятельности учащихся* в процессе обучения. Названные признаки являются главными в определении того или иного метода, применяемого в обучении. Данные признаки отражают единство обучения, учения и источника знаний, представляющего содержание. На основе этих признаков выделены три группы методов обучения: словесные (один источник знания — слово), наглядные (два источника знаний — слово и наглядность) и практические (три источника знаний — слово, объект изучения и практическое обследование предмета).

К группе *словесных методов* относятся рассказ, беседа, объяснение, лекция. Здесь деятельность учителя выражается в виде слова, а деятельность учащихся — преимущественно в виде слушания, осмысления, устных или письменных ответов.

Группу *наглядных методов* представляют демонстрации опытов и наглядных пособий, показ предметов и явлений в натуральном виде или в изображении (рисунок, схема, муляж, модель). Учитель словом организует *наблюдение*, *рассмотрение* изучаемого объекта, а ученики, наблюдая, осмысливают его, делают выводы и таким путем приобретают знания.

Группу *практических методов* в биологии представляют работы с изучаемым объектом или учебником. Их используют во время

лабораторных работ на уроке или практических занятиях, на экскурсии, в уголке живой природы, на школьном учебно-опытном участке. На уроках, работая с раздаточным материалом или с учебником, школьники путем непосредственного общения с изучаемым объектом (рассмотрение, обследование, измерение, подсчет или расчленение на части) овладевают знанием. Как видим, слово участвует во всех группах методов обучения, но в словесных его функция — это источник знания, в наглядных и практических слово — организатор наблюдения и практической деятельности учеников.

Чрезвычайное разнообразие и взаимосочетание методов обучения, их вариативность обеспечиваются различными *методическими приемами*.

Любой из методов обучения осуществляется с помощью приемов. Одни методисты рассматривают их как отдельные действия учителя и учащихся, используемые в различных методах обучения, другие считают их отдельным элементом метода, обусловленным лишь одним видом учебной операции и средством обучения. Наиболее часто методическими приемами называют *элементы того или иного метода, выражающие отдельные действия учителя и учащихся в процессе обучения*.

Н. М. Верзилин и В. М. Корсунская (1966) разделили методические приемы на три группы: логические, организационные и технические и соотнесли их по группам методов. Из всего многообразия методов и методических приемов они смоделировали целостную систему методов обучения биологии (рис. 7).

Названными авторами представлены словесные, наглядные и практические группы методов, или *роды методов*; беседа, рассказ, лекция, демонстрация, распознавание и др. — *виды методов*, соответствующие тому или иному роду. Методические приемы как *разновидности методов* завершают классификацию методов.

На рисунке приведены некоторые наиболее часто встречаемые в практике методические приемы, при этом нередко одни и те же приемы представляют разные методы. Авторы этой системы обращают внимание на то, что во всех группах методов используются одни и те же *логические приемы* интеллектуальной деятельности: сравнение, обобщение, выявление признаков, выводы, постановка проблемы, доказательство и др. Это обстоятельство, по их мнению, весьма существенно выявляет возможности всех методов в развитии мышления учащихся и формировании их самостоятельности в работе. *Организационными приемами* учитель направляет внимание, восприятие и работу учащихся. К *техническим приемам* относится использование различного оборудования, подсобных средств и материалов, улучшающих познавательную работу школьников.

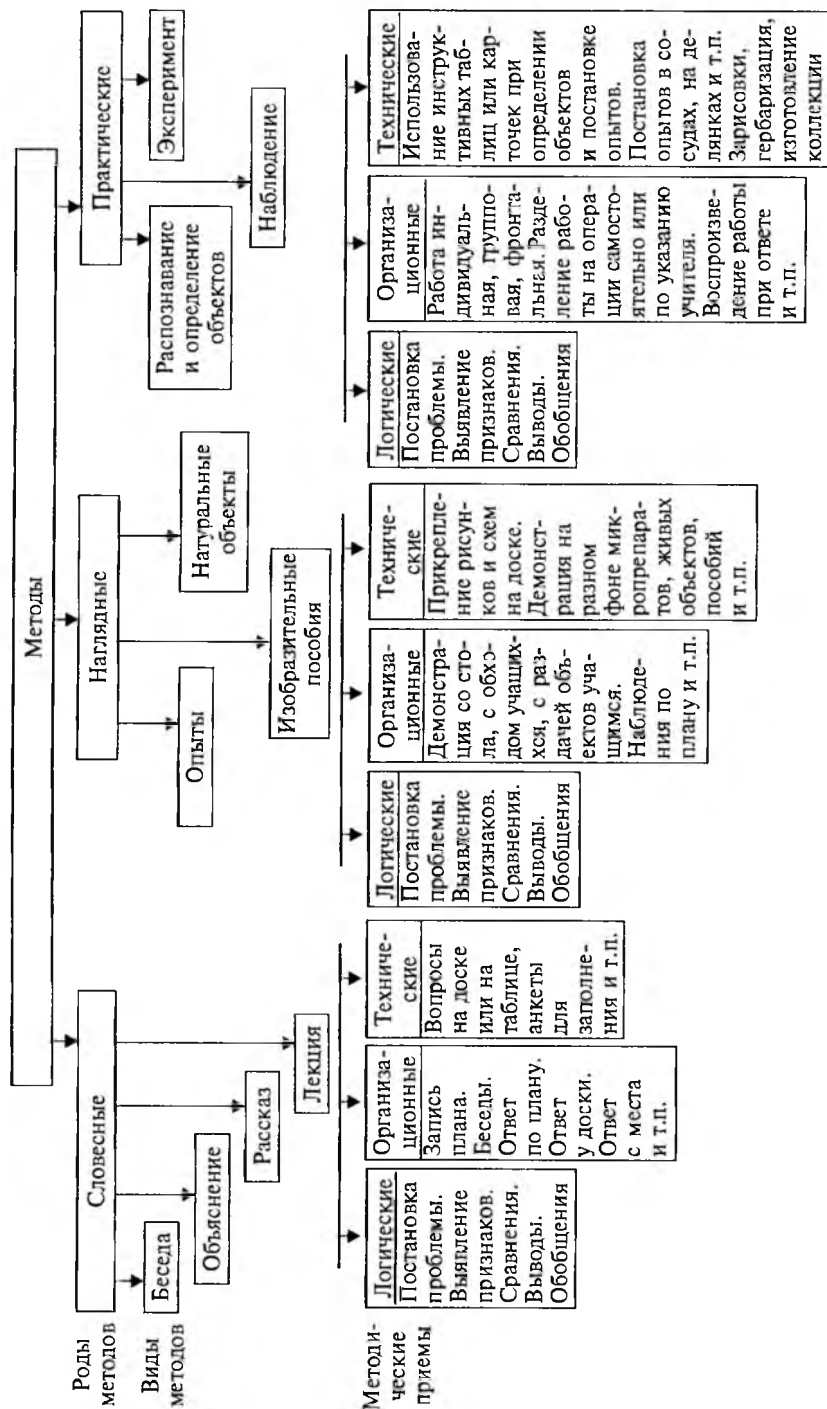
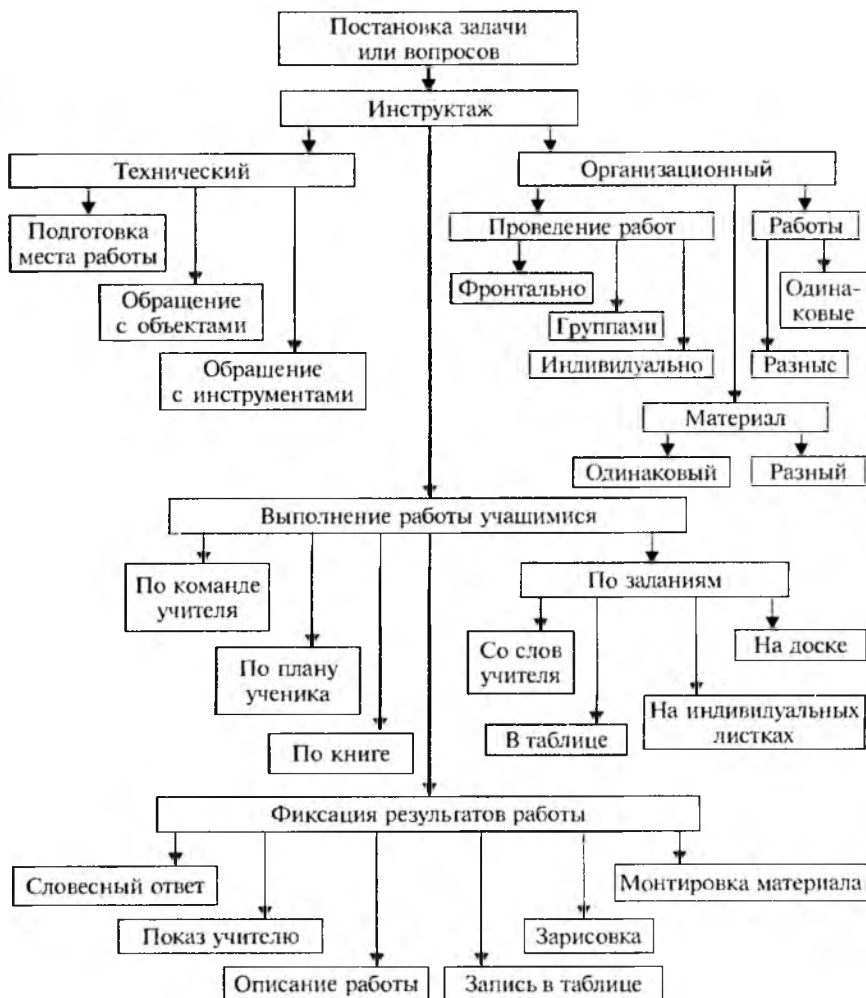


Рис. 7. Система методов и методических приемов обучения биологии (по Н. М. Верзилину, В. М. Корсунской)



Ход работы	1-й вариант	2-й вариант	3-й вариант	4-й вариант
Проведение работы	Фронтально	Группами	Группами	Индивидуально
Работы	Одинаковые	Разные	Одинаковые	Разные
Материал	Одинаковый	Разный	Разный	Одинаковый
Выполнение	По команде учителя	По заданиям на доске	По заданиям на листках	По книге
Фиксация результатов	Словесный ответ	Монтировка материала	Запись в таблице	Зарисовка с подписями

Рис. 8. Инструктивная система и таблица проведения практических работ на уроке

Большое разнообразие методических приемов явилось результатом творческой работы учителей-биологов и методистов. Роль методических приемов, как показывают многие исследования, особенно важна в развитии мышления и познавательной деятельности.

Использование разнообразных методических приемов на уроках биологии, особенно в их взаимосочетании, свидетельствует о творческой инициативе и педагогическом мастерстве учителя, т. е. служит показателем качества его работы.

Некоторое разнообразие методических приемов и их место в образовательном процессе показаны в качестве примера на рис. 8.

В практике обучения биологии система методов, созданная Н. М. Верзилиным и В. М. Корсунской, достаточно широко распространена, но не является единственной.

Следует отметить, что один из первых методистов-биологов, который сделал попытку классифицировать методы обучения, был Б. Е. Райков (1911), по ряду обстоятельств его система методов опубликована лишь в 1947 г. Система методов Райкова представлена в табл. 8.

В своей классификации Б. Е. Райков хотел показать разнообразие методов и то, как они взаимосочетаются между собой, образуя парные комбинации. На этой основе он ввел так называемую *бинарную номенклатуру* (двойные названия) методов. По характеру восприятия (работа органов чувств и органов движения) он выделял три группы методов — *словесный, наглядный и моторный*, а по тому, как добывались учеником знания, выделял еще две группы методов — *иллюстративный и исследовательский*. Первая группа методов: учащиеся приобретали знания в готовом виде со слов учителя или из книги с использованием наглядных пособий; вторая группа методов: ученики сами добывали знания непосредственно из объектов изучения.

Таблица 8

Система методов обучения Б. Е. Райкова

Метод		
по характеру восприятия	по направлению логического процесса	
	А. Иллюстративный (утверждающий)	Б. Исследовательский (открывающий)
I. Словесный	1. Словесно-иллюстративный	4. Словесно-исследовательский
II. Наглядный	2. Наглядно-иллюстративный	5. Наглядно-исследовательский
III. Моторный	3. Моторно-иллюстративный	6. Моторно-исследовательский

Б. Е. Райков подчеркивал, что методами преподавания естествознания, обеспечивающими образовательный процесс, будут сочетания, комбинации этих частных методов, при этом все методы могут быть проведены через все формы обучения.

Система методов Райкова легла в основу создания системы методов Н. М. Верзилина.

В настоящее время вопрос о системе методов обучения решается в методической литературе неоднозначно. Это вызывает трудности в практической работе учителя, пользующегося разными методическими рекомендациями при подготовке к уроку. Будущий учитель должен хорошо знать, на какой основе построена та или иная классификация методов обучения.

Во многих педагогических трудах дается довольно обстоятельный обзор различных классификаций методов обучения. Поэтому здесь лишь обозначим подходы, на основании которых были созданы классификации методов обучения: по дидактическим целям (М. А. Данилин, Б. П. Есипов, М. М. Левина), по уровням познавательной деятельности (И. Я. Лернер, М. Н. Скаткин), по деятельности учителя и деятельности учащихся (Б. В. Всесвятский, В. А. Тетюрев, П. И. Боровицкий), по источникам знаний (И. Я. Голанд, С. Г. Шаповаленко), по источникам знаний и уровню самостоятельной активности учащихся (Е. П. Бруновт, И. Д. Зверев, А. Н. Мягкова), по источникам знаний и логическому основанию (Н. М. Верзилин, Н. А. Рыков, В. М. Корсунская), по источникам знаний и способам предъявления готовых знаний и их поиска (Б. Е. Райков).

Несмотря на широкое распространение классификаций методов по источникам знаний, в дидактике и методике продолжается поиск более совершенных методов обучения, ориентированных на развитие личности ученика и его творческих способностей, на усиление гуманистических и культурологических подходов, на устранение жесткого авторитарного стиля управления познавательной деятельностью школьников.

8.2. ХАРАКТЕРИСТИКА ОТДЕЛЬНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ

Рассмотрим вначале словесные методы и их применение на уроках биологии.

Рассказ. Для рассказа характерно наличие трех составных элементов: завязка, кульминация и развязка. Этот вид словесных методов достаточно часто применяется на уроках биологии: при знакомстве учащихся с историей открытий в области биологии, биографией ученого, с описанием каких-либо явлений, фактов из жизни природы, исследователей мира растений и животных. Иногда рас-

сказ учителя приближается к научно-художественному повествованию с сюжетной линией. Именно в рассказе используется образная словесная наглядность для создания целостной яркой картины, передачи сложной мысли в ее цельном логическом развитии.

Однако словесная форма изложения, как правило, быстро утомляет учащихся, особенно младших классов. Ученикам 5—7 классов трудно сосредоточить свое внимание более 10—25 мин при восприятии рассказа и запомнить его. Поэтому повествовательное изложение материала учителем сопровождается только несколькими вопросами в соответствии с логикой содержания.

Рассказ обычно используется, когда нужно воздействовать не только на ум, но и на волю, воображение, чувства учащихся. В связи с этим учителю важно продумать содержание и форму изложения, интонацию, риторические приемы, жесты.

В пределах рассказа могут быть использованы его разновидности: сюжетный, иллюстративный и информационный.

Примером сюжетного рассказа является история открытия законов наследования признаков.

Учитель рассказывает: «В 1900 г. в трех государствах одновременно тремя учеными независимо друг от друга были открыты закономерности наследования признаков. В Германии — К. Корренсом, в Чехии — Э. Чермаком и в Голландии — Г. де Фризом — на разных объектах: маке, кукурузе и горохе. (Завязка). Встал остро вопрос о приоритете в открытии этих законов (Кульминация). Обращение к материалам архива позволило обнаружить в ботаническом обществе г. Брно работу Г. Менделя «Опыты над растительными гибридами» (1865). (Развязка)».

Иллюстративным рассказом является повествование, раскрывающее особенности биологических объектов и явлений. Например, рассказ о растении с самым большим цветком или об опытах с мышами по выработке условных рефлексов.

Информационный рассказ обычно применяется для изложения конкретных фактов, например размеров тела или органов, окраски, для ознакомления с образом жизни, ритмами развития и др.

Применяя словесный метод-рассказ, надо учитывать следующее:

- соответствие сообщаемых в рассказе фактов требованиям программы и научность их освещения;
- строгий отбор конкретных фактов, которые отражают сущность излагаемого вопроса и вместе с тем служат достаточным основанием для теоретических выводов;
- главные мысли основных частей рассказа, которые учитель, ведущий рассказ, должен вычленять (четко и доказательно);
- образное и эмоциональное изложение;
- ясность и выразительности речи: определенность и точность выражений, правильная дикция, умение подчеркнуть мысль с помощью логических ударений.

Беседа. Этот вид словесного метода предполагает вопросно-ответную форму обсуждения учебного содержания, при которой происходит обмен мнениями. Участниками беседы являются учитель и ученики. Целенаправленность беседы определяется конкретным вопросом, который необходимо раскрыть, привлекая знания учащихся. Заканчивается беседа определенным выводом и обобщением. Беседа строится на известном учащимся или частично известном материале.

Проблемную или эвристическую (частично-поисковую) беседу учитель планирует так, чтобы знакомый, ранее изученный материал являлся опорой для самостоятельного поиска, добывания нового знания. Беседу можно строить индуктивно и дедуктивно.

Беседу часто используют для повторения учебного материала, для закрепления в конце урока, в начале новой темы, чтобы подвести учащихся к восприятию новых сведений и пр. По ходу урока учитель должен усложнить вопросы, включаемые в беседу. При соответствующих вопросах и ответы будут развиваться, усложняться. Таким образом, учащиеся продвигаются к решению все более сложных логических задач, что и является важным условием умственного развития.

При вопросно-ответной форме изложения ученикам не придется длительно напрягать свое внимание, поскольку содержание излагается частями при постоянной проверке их усвоения. Однако эта форма изложения «дробит» знания; школьники не приучаются говорить связно и развернуто. Поэтому беседа чаще применяется в младших классах, а в старших занимает немного места в учебном процессе.

В образовательном процессе можно выделить следующие группы бесед: вводные; сообщения знаний; закрепления знаний и контрольно-корректирующие.

Вводные беседы строятся большей частью индуктивно, а контрольно-корректирующие приобретают дедуктивный характер. Причем на этих уроках полезно привлекать учащихся к построению вопросов. Один школьник задает вопрос, а другие отвечают. Или одни учащиеся формулируют теоретическое положение, а другие подтверждают его фактами.

Для успешного проведения беседы важно соблюдать четкую определенность содержания вопроса; простоту и краткость его формулировки, логическую связь данного вопроса с предшествующими и с темой беседы в целом.

При проведении беседы следует опираться на следующие методические требования:

- грамотно и четко формулировать вопросы;
- строить вопросы так, чтобы они органически вытекали из содержания изучаемого материала, и направлять внимание учащихся на усвоение самого главного, существенного, при этом при-

влекать знания учащихся, полученные на предыдущих уроках, а также их жизненный опыт (отчасти для его корректировки);

— предусматривать вопросы, приучающие школьников применять знания на практике, в жизни, а также для решения биологических задач (вопросы на размышление).

Для успешного ведения беседы учащиеся должны располагать достаточным количеством эмпирических знаний. В ходе беседы нужно чередовать ответы сильных и слабых учеников. При затруднениях в ответе у учителя должны быть в запасе дополнительные наводящие вопросы.

Объяснение часто используется на уроках биологии и во время экскурсии. Его характеризует четкое, логическое изложение учебного материала на основе анализа фактов и доказательств с последующей формулировкой выводов. Объяснение включает рассуждения. Объяснением является и инструктаж к проведению практической работы, который должен быть кратким, четким и точным.

Школьная лекция — это устное изложение учебного содержания в течение не менее 20—25 мин. В зависимости от содержания и подготовленности учащихся лекция может перемежаться рассказом или беседой. Обычно на лекцию выносятся очень объемный учебный материал или недостаточно хорошо изложенный в учебнике. Применение лекции требует от учителя обязательной постановки главного вопроса урока (темы урока), расчленение его на ряд последовательно раскрываемых вопросов. По ходу лекции предусматриваются логические остановки для выводов по обсуждаемым вопросам и для заключения. Школьникам рекомендуется делать краткие записи и основные выводы.

Лекции чаще применяются в старших классах (в среднем звене, как правило, присутствуют только элементы лекции), что важно для подготовки учеников к целостному восприятию лекций.

Из наглядных методов на уроках биологии обычно используют различные *демонстрации* опыта, таблицы, кинофильма, рисунка на доске и т. п. Во всех этих случаях важно организовать правильное наблюдение, рассмотрение изучаемого объекта.

Применение демонстраций развивает познавательную активность, активность восприятия и мышления. Поэтому учителю следует использовать вопросы, которые привлекают внимание учеников к изучению демонстрируемого объекта, помогают целенаправленно и последовательно наблюдать, сравнивать, находить главные признаки, делать выводы и обобщения.

Рисунок на доске имеет важное познавательное значение на уроках биологии. Рисунок с пояснением (изложением соответствующих определений, понятий и фактов) помогает ученикам следить за содержанием, так как школьники сосредоточивают внимание на той детали, о которой говорит и которую рисует учитель.

Практические методы при обучении биологии отличаются значительным разнообразием. Среди них — работы по распознаванию и определению объектов, проведение опытов, наблюдение за природными явлениями.

Новый материал, изучаемый с применением практических методов, представлен в *результатах* исследовательской практической деятельности. Результат выполненной работы, наблюдаемый учениками, раскрывает сущность биологического явления, которое они должны понять. Наблюдение в ходе практической работы обеспечивается не созерцанием объекта, а его непосредственным, деятельностным изучением: обследованием, измерением, препарированием, ощупыванием, оцениванием и пр. Такое наблюдение, как и определение, описание, эксперимент, может быть проведено не только на уроке, но и во время экскурсии, дома по заданию учителя, в уголке живой природы и на пришкольном учебно-опытном участке.

Распознавание, описание и определение, а также *наблюдение* как виды практических методов достаточно широко представлены на уроках биологии. В основном данные методы используются при изучении морфологического, анатомического, систематического материала. Они находят применение и при изучении эволюционного и экологического материала. Использование этих практических методов обычно требует наличия определенного раздаточного материала. Владение практическими и интеллектуальными умениями позволяет ученикам самостоятельно выявлять свойства исследуемого объекта. В связи с этим практические методы изучения природных объектов считаются наиболее эффективными. Однако их реализация требует значительно больше времени по сравнению с применением наглядных и словесных методов.

Наблюдения по срокам выполнения делят на две группы: кратковременные и длительные. Кратковременные наблюдения занимают незначительное количество времени и могут включаться непосредственно в урок, применяться в процессе экскурсии. Они всегда выполняются по заданию учителя. К кратковременным относятся самонаблюдения, осуществляемые на уроках при изучении организма человека. Это измерение пульса при усилении физической нагрузки, определение типов зубов и пр. Длительные наблюдения применяются при изучении таких вопросов, как прорастание семян, развитие проростка или побега из почки; фенологические наблюдения в природе и пр.

Эксперимент как вид практического метода чаще всего применяют при изучении физиологического и экологического материала. Эксперименты, как и наблюдения, могут быть кратковременными (например, увеличение скорости движения цитоплазмы в клетках листа элодеи при небольшом подогреве микропрепарата) и длительными. Проведение экспериментов, требующих длитель-

ного времени, обычно начинается на уроке (или на кружке, дома), затем идет длительное наблюдение, измерение и описание процесса, результаты фиксируются в виде отчета, осмысливаются, формулируются выводы о свойствах живой природы.

Разнообразие методов способствует осуществлению эффективного процесса обучения, воспитания и развития школьников. Все методы обучения имеют определенные *функции*. Основными из них являются следующие:

— *обучающая*. Это ведущая функция, так как назначение каждого метода, который использует преподаватель, — изучить живой объект или биологическое явление;

— *развивающая*. Учитель использует логические приемы в процессе реализации любого метода, которые развивают учащихся, учат сравнивать, анализировать, систематизировать учебный материал;

— *воспитывающая*. Многие аспекты воспитания реализуются через содержание материала, ведущими методами при этом являются формирование культуры умственного труда, умение работать с учебником, приборами, правильно оформлять записи наблюдений в тетради, рационально выполнять задания и др.;

— *побуждающая*. Учитель в процессе реализации методов побуждает учащихся к активным действиям по усвоению учебного содержания;

— *контролирующая*. Функция учителя во взаимодействии с учащимися проявляется в управлении и контроле за реализацией метода.

8.3. ВЫБОР МЕТОДОВ И ИХ РАЗВИТИЕ

Развитие метода — внутреннее, присущее ему свойство, которое обнаруживается на разных этапах учебной деятельности. Один и тот же метод в зависимости от содержания материала и возраста учащихся получает различную степень выражения. Например, беседа со школьниками 6—7 классов и беседа со старшеклассниками (10—11 классы) отличаются не только содержанием, но и характером их ведения: постановкой вопросов, делением содержания на более дробные или крупные части и пр. В старших классах рассказ может быть более продолжительным и даже приобретать черты лекции.

Усложнение практических методов можно наблюдать, например, при проведении лабораторных работ по теме «Растения. Бактерии. Грибы и Лишайники». Первые работы с микроскопом организируются фронтально, т.е. все необходимые операции выполняются по команде учителя. Постепенно уровень самостоятельности школьников при выполнении лабораторных работ возрастает. Уче-

ники уже овладели рядом необходимых практических умений, и преподаватель может организовать самостоятельную практическую работу с использованием инструктивных карточек или инструкций из учебника. Учитель контролирует ход выполнения работы и ее промежуточные результаты, помогает довести ее до конца и при необходимости обращает внимание ученика на имеющиеся недочеты. Такое самостоятельное выполнение лабораторной работы возможно уже в конце изучения темы «Растения».

Развитие практических методов в старших классах связано с тем, что учащиеся уже владеют умением самостоятельно выполнять конкретное задание лабораторной работы и планировать свою деятельность.

Усложнение наглядных методов можно наблюдать на примере использования натуральных и изобразительных пособий как источников знаний в процессе изучения природных объектов и явлений. Здесь также заметно усиление доли самостоятельной деятельности школьников. Одновременно с этим изменяется и руководящая роль учителя. Она становится менее очевидной, но значительно усложняется по содержанию, глубине и форме.

Таким образом, развитие методов характеризуется тремя параметрами:

- усилением самостоятельности учащихся в процессе обучения;
- усложнением задач, которые выдвигаются перед учащимися;
- усложнением познавательной деятельности учащихся.

В работе преподавателя выбор метода при изучении того или иного учебного материала имеет большое значение с учетом возраста учеников. Эффективность усвоения знаний, выработка прочных умений и навыков, развитие познавательных способностей, формирование положительных качеств личности зависят не только от общих целей и содержания, но и от способов обучения.

Многообразие методов и приемов обучения является характерной особенностью учебного процесса в целом. Выбор методов обучения объективно обусловлен многими факторами. При выборе методов основополагающими являются цели урока и содержание учебного материала. Учитель реализует задачи по развитию творческих способностей школьников, совершенствованию самообразования и подготовке их к непрерывному образованию, а также по подготовке к жизни. Для формирования понятий и их развития необходимы специфические методы. Так, изучение морфологических понятий требует наблюдений, обследования внешних особенностей живых объектов, а физиологических и экологических — наблюдений, опытов или использования экранных пособий, эволюционных — накопления определенных знаний (определенных фактов) на примере изучения растений, животных и человека.

При выборе методов для достижения оптимального сочетания слова и наглядности следует учитывать степень самостоятельности учащихся, а также характер учебного содержания (знакомое или совсем новое). Учитываются также возможности школы — не всякий изучаемый объект может быть представлен в натуральном виде на уроках биологии, многие закономерности живой природы трудно продемонстрировать опытным путем. В этом случае лучше выбрать кинофильм или телепередачу.

Важно на уроке создавать ситуации, при которых учащиеся приобщаются к самостоятельному добыванию знаний из книг, справочной и дополнительной литературы. При этом идет систематическая работа по формированию у школьников готовности работать самостоятельно.

При изучении растений педагог чаще дает задания, которые учащиеся выполняют самостоятельно, используя учебник. Отчитываются школьники тут же на уроке, устно отвечая на поставленные вопросы. К концу года, когда учащиеся могут справиться с более сложными заданиями, учитель предлагает им сделать доклады по определенной теме, при этом он не только рекомендует литературу, но и подробно объясняет, каким должно быть сообщение на уроке. В старших классах учитель может сообщить лишь тему доклада и дать рекомендации по списку литературы, предоставляя школьнику самостоятельно выполнить порученное задание.

На уроках биологии наиболее ценные методы те, которые дают возможность приобретать знания с использованием натуральных объектов. Нет надобности на уроке рассказывать об особенностях, например, мхов, когда есть возможность их показать в натуральном виде (демонстрация гербария) или дать ученикам образцы мхов в виде раздаточного материала для изучения.

При выборе методов учитываются уровень развития учащихся, подготовленность самого учителя, его стремление разнообразить уроки и поддержать у детей интерес к знаниям.

На выбор методов могут влиять время и форма организации учебного процесса. Нередко учителя старших классов, экономя время для проведения запланированных программой лабораторных работ по теме «Основы цитологии», объединяют их вместе и проводят как урок-практикум. При этом организуются группы: одна, например, изучает особенности строения клеток (растительной, животной, грибной) под микроскопом; другая расщепляет пероксид водорода с помощью ферментов, содержащихся в клетках живых организмов или их частей; третья — выполняет работу по изучению плазмолиза и деплазмолиза в клетках эпидермиса лука. По окончании одной работы учащиеся переходят за другой стол и начинают следующую. Таким образом выполняются все запланированные работы.

Иногда учитель сам объясняет весь этот материал, хотя для его изучения следует привлекать практические методы.

Выбор методов связан также с оснащенностью учебного процесса. Как бы не хотел учитель провести то или иное наблюдение или лабораторную работу, сделать это он не сможет, если в кабинете отсутствует необходимое оборудование.

Знание факторов, обуславливающих выбор методов, дает возможность учителю правильно ориентироваться с учетом конкретных условий обучения, в частности при подготовке к уроку.

Оптимальный выбор методов может быть сделан лишь при условии хорошего знания качественных свойств каждого метода, т.е. учета его достоинств и недостатков с точки зрения эффективности обучения.

Таким образом, в процессе обучения биологии очень важно применять методы в соответствии со спецификой содержания предмета в целом, темы урока и даже его отдельных частей, а также согласно возрастным особенностям учащихся и условиям школы.

8.4. МЕТОДЫ МУЛЬТИМЕДИЙНОГО ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ

Методы мультимедийного обучения биологии¹ могут использоваться сегодня только в классе, поскольку компьютеры и мультимедийное оборудование должны находиться в помещении стационарно.

Напомним, мультимедиа — это множественность содержательных каналов информации (информационных сред). Условия, созданные с помощью компьютера и мультимедийной программы, позволяют школьнику в ходе работы с автоматической системой моделировать *виртуальную* (т.е. существующую только в процессе взаимодействия) *среду обучения*. Для этого используют компьютеры последних поколений, оснащенные средствами мультимедиа.

Особенности мультимедийных методов обучения биологии. Поскольку мультимедийные методы обучения обладают признаками словесных (учащиеся слушают, учитель рассказывает), демонстрационных (учащиеся наблюдают, учитель демонстрирует) и практических (учащиеся осуществляют деятельность, учитель руководит, инструктирует) методов одновременно, их можно назвать *комплексными*, но выделять эти методы в отдельную группу и перестраивать существующую классификацию методов не следует. По преобладающему характеру источника знаний (источника информации) комплексные (мультимедийные) названные методы могут входить в группу или словесных, или наглядных, или практических методов.

¹ Текст параграфа подготовлен Е. А. Филипповым.

Однако следует подчеркнуть *основную особенность комплексных (мультимедийных) методов обучения* — *они сочетают в себе все каналы передачи информации.*

Среди комплексных методов обучения биологии можно назвать *мультимедийную лекцию и мультимедийную практическую работу*, позволяющую осуществить лабораторную работу по биологии и даже виртуальную экскурсию в природу.

Определяя метод как *способ передачи информации от учителя к учащемуся и одновременно как путь усвоения информации учащимися*, остановимся на особенностях этого пути. Поскольку речь идет о передаче информации, путь ее передачи можно назвать *информационным путем или информационным каналом*, который фактически становится источником знания. Понятие «информационный канал» предпочтительнее потому, что оно уже существует в психологии, педагогических технологиях и не противоречит определению, приведенному выше.

Практика обучения показывает, что для получения мультимедийной информации необходимы три канала: зрительный, слуховой и тактильный.

Мультимедийная лекция. Технически мультимедийная лекция может быть реализована в компьютерном классе при работе каждого учащегося за отдельным компьютером или группы по два человека за компьютером, а при использовании мультимедийных проекционных систем — при работе всего класса. Это необходимо для полноценного погружения в виртуальную информационную среду и выполнения всех заданий.

Мультимедийная лекция может быть полностью автоматизирована и сопровождаться заранее записанным дикторским текстом или может проходить в сопровождении слов учителя. Мультимедийная программа демонстрирует последовательно кадры, которые раскрывают содержание лекции, определяют задания учащимся, дают оценку их действий и т.п. Школьники под руководством учителя или сама программа автоматически меняют кадры. Продолжительность показа каждого кадра длится не более 1—2 мин, а видеоролика — 5 мин.

На первом кадре размещаются тема лекции, ее задачи, план и задания для работы в тетради. Учитель объясняет задания, следит за их выполнением.

На втором кадре размещается учебная информация: определение понятия, фактическая информация.

В это время начинается видеоролик с пояснениями диктора, демонстрирующий учащимся материал по теме лекции, например о многообразии жизни на планете.

После видеоролика появляется новый кадр, и учитель поясняет его содержание. Так, по ходу демонстрации кадров учитель раскрывает содержание лекции. С последним кадром учитель за-

крепляет и обобщает пройденный материал. Затем на экране появляется кадр с основными понятиями урока-лекции и заданием на дом.

После этого учащимся отводится 10 мин на работу с кадрами в ручном (не автоматическом) режиме: каждый ученик самостоятельно просматривает всю последовательность кадров, выполняет задания, с большим вниманием рассматривает кадры, содержание которых не успел усвоить во время лекции, и выбирает наиболее сложный или непонятный. По окончании этого времени у каждого на экране появляется кадр с более сложным для ученика содержанием (обычно их бывает 1—3 на лекцию), учитель дает объяснение.

В оставшееся время школьники обсуждают решение задач, которые были поставлены перед ними в начале лекции, пользуясь записями в тетради.

Практика работы в школе по общей биологии в 10—11 классах показала ряд положительных сторон применения методов мультимедийного обучения:

- удается индивидуализировать обучение школьников с учетом их личностных особенностей;

- средства мультимедиа делают обучение более наглядным, так как наглядность приближена непосредственно к ученику и позволяет внимательно рассмотреть объект, манипулировать с ним, приближая или удаляя, поворачивая разными сторонами и т.д., благодаря этому повышается образовательная эффективность демонстрации кадров;

- удается эффективно организовать школьную лекцию за счет точного распределения времени на каждом ее этапе. Учитель не отвлекается и не тратит время на работу с учебной доской, видеомagneтофоном, диктовку терминов и их определений и т.д.;

- у учителя появляется возможность индивидуально помогать школьниками во время самостоятельной работы.

Выявлены также и недостатки методики использования средств мультимедиа в школе. Они проявляются в следующем:

- для проведения мультимедийной лекции необходимо задействовать большое количество компьютеров (не менее чем один компьютер на двух учеников) или дорогостоящее оборудование (видеопроектор);

- при подготовке такого урока без специальной библиотеки мультимедийных материалов (медиаотеки) учитель должен потратить во много раз больше времени, чем при подготовке традиционной лекции.

Мультимедийная практическая работа. Мультимедийная практическая работа может быть реализована в компьютерном классе, каждый ученик за отдельным компьютером, или группами по два человека за компьютером.

Большую роль в усвоении понятий, умений и навыков играет личный познавательный опыт ученика, появлению и развитию которого способствуют практические мультимедийных работы. Для примера рассмотрим практическую работу учащегося с компьютерной мультимедийной моделью по изучению влияния света на растительные организмы.

Например, в теме «Факторы среды» курса общей биологии учащиеся получают задание: «Выяснить оптимальную освещенность, требуемую для растений различных экологических групп». Мультимедийная программа дает возможность смоделировать природные условия различной освещенности на территории экспериментального поля (увеличение от 0 до 10 000 люкс от края поля к центру), засаженного изучаемым видом растения, и наблюдать происходящие изменения с помощью «машины времени», которая позволяет установить масштаб времени: 1 с = 1 ч, 1 с = 1 сут или 1 с = 1 мес). Кроме задаваемых условий освещенности все остальные условия на экспериментальном поле соответствуют природным.

Ученики, выполняя это задание, помещают растение на экране в разные условия освещенности, и вскоре на экране будут выданы сведения о продуктивности фотосинтеза в тех или иных условиях, об активности дыхания, испарения, по которым определяют оптимальность данного фактора для жизнедеятельности растения. Данная работа проводится с представителями разных экологических групп. Затем под руководством учителя подводятся итоги.

После выполнения задания о значении освещенности для растений различных экологических групп ученик получает новое задание на развитие понятия о комплексном действии экологических факторов: «Выяснить, какие изменения происходят с хвойными и широколиственными деревьями при изменении продолжительности светового дня». Модель позволяет поместить выбранные растения на экспериментальном поле и смоделировать природные условия соответственно изменению длины светового дня (от 5 до 22 ч). Учащиеся наблюдали изменение физиологических процессов (сокодвижение, развитие почек, появление вегетативных и генеративных органов растения). По окончании эксперимента школьники отвечали на вопросы, например: какой экологический фактор влияет на перечисленные ниже явления? (Листопад, опад хвои, начало активного движения органических веществ, начало активного движения воды и минеральных веществ, появление листьев.) Подобным образом с помощью моделей учащиеся могут выявить действие температуры и влажности.

После работы с предложенными моделями (при наличии времени) учащиеся самостоятельно могут поставить эксперимент по функционированию экологической системы. В смоделированной экосистеме (лес или пруд) возможно планомерное измене-

ние как одного, так и нескольких экологических факторов в целях выяснения закономерностей комплексного, косвенного или прямого воздействия факторов окружающей среды на живые системы.

С помощью моделирующей программы в экспериментальные условия можно помещать не только растения, но и отдельные виды животных.

Подобные мультимедийные практические работы позволяют моделировать естественные условия, ставить биологические эксперименты, выяснять природные закономерности. Исследование показало, что практические работы с моделями вызывают большой интерес к материалам биологии, мультимедийным методам обучения и образовательному процессу вообще.

Особенно большой интерес вызывает у учащихся мультимедийная экскурсия на тему «Лес — богатство человечества». Следующий кадр после обозначения темы показывал правила поведения в природе. Далее кадры знакомили с лесом, его отдельными частями, ярусами, населением и пр. Показ сопровождался голосами птиц, шумом крон деревьев. Меняя кадры, ученики как бы передвигались по лесу от объекта к объекту в естественной среде. Созданная мультимедийным путем виртуальная природная среда создавала эффект присутствия. Поэтому такое знакомство с природным объектом можно назвать *виртуальной экскурсией*.

От простой демонстрации видеоролика по той же теме виртуальная экскурсия отличается интерактивностью, т.е. возможностью самого ученика самостоятельно действовать в созданной (модель) природе. Интерактивный видеоролик отличается от обычного тем, что его можно в любую секунду остановить и получить учебную информацию, необходимую для выполнения заданий. Учащийся, управляя курсором, может приближать различные объекты, поворачиваться вокруг оси, наклоняться или поднимать глаза, и в соответствии с его действиями меняется картинка на экране.

Программа оценивает выполненные задания и предлагает задание на дом.

Она предусматривает руководство всеми действиями учащегося вплоть до помощи, если учащийся не хочет или не может выполнить задание самостоятельно.

Создание полноценной виртуальной реальности предполагает использование дорогостоящих средств мультимедиа, но можно ограничиться и имеющимися компьютерными возможностями.

Безусловно, после виртуальной экскурсии необходимо провести реальную экскурсию в природу (лес, парк или на территорию около школы) с выполнением тех же заданий, но непосредственно в природе.

Вопросы для самопроверки

1. Охарактеризуйте понятие «метод обучения».
2. Какие виды методов вы знаете?
3. На чем основана система методов Н. М. Верзилина?
4. В чем отличие системы методов Н. М. Верзилина от системы методов Б. Е. Райкова?
5. От чего зависит выбор методов обучения?
6. Охарактеризуйте особенности словесных методов.
7. Охарактеризуйте особенности наглядных методов.
8. Охарактеризуйте особенности практических методов.
9. Что такое методический прием?
10. Какие группы методических приемов вы знаете?
11. Назовите основные функции методов обучения.
12. Какие виды методов представлены в группе словесных методов?
13. Какие виды методов входят в группу наглядных методов?
14. Какие виды методов входят в группу практических методов?

Задания для самостоятельной работы

1. Ознакомьтесь с методическими рекомендациями для учителя к урокам биологии для 6 класса. Найдите рекомендации к уроку «Строение почек у растения» (или к другому уроку по вашему выбору). Какие методы предлагаются учителю для этого урока? Можно ли выделить ведущий метод данного урока? Какие бы методы на этом уроке использовали вы?

2. Из курса «Человек» ознакомьтесь с содержанием параграфа об иммунитете. Какие виды методов вы выберете для проведения урока по этой теме? Какими средствами вы обеспечите активность познавательной деятельности школьников на уроке?

ГЛАВА 9

СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ

9.1. Система средств обучения.

9.2. Наглядные пособия по биологии, их виды и классификация.

9.1. СИСТЕМА СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ

Средства обучения — *разнообразные предметы, явления, факты, обучающие программы, способствующие повышению эффективности учебной деятельности в соответствии с целями и задачами обучения.* В связи с этим можно выделить три основных вида средств обучения: *реальные (натуральные) объекты и процессы, знаковые (изобразительные) заместители реальных объектов и процессов, словесные, или вербальные, средства.*

Выделение этих трех видов соответствует концепции теории познания (теории отражения) и стадиям развития мышления. На первой стадии ведущим является наглядно-действенное, практическое мышление, которое осуществляется в конкретной ситуации в процессе непосредственных практических действий с реальными объектами. На второй стадии преобладает наглядно-образное мышление, которое позволяет решать задачи на основе оперирования уже не реальными предметами, а образами восприятий и представлений, накопленными опытом учащихся. На третьей, высшей, стадии ведущая роль в мыслительной деятельности принадлежит отвлеченному, абстрактно-теоретическому мышлению. Оно выступает здесь в форме отвлеченных понятий и рассуждений, в вербальной форме, в форме слова.

Все средства обучения представляют собой те или иные способы выражения фиксации содержания биологии и организации учебно-познавательной деятельности.

Реальные, или натуральные, объекты — это микропрепараты, организмы живые или фиксированные, большие или маленькие и надорганизменные биосистемы (лес, озеро и пр.), с которыми ученики знакомятся непосредственно на уроке или во время экскурсии, используют их и общаются с ними. Реальные свойства изучаемых объектов могут восприниматься не только зрением, но и органами обоняния, слуха, осязания.

Знаковыми, или изобразительными, заместителями реальных объектов и процессов являются таблицы с изображением, напри-

мер, строения клетки, организмов, экосистем, круговорота веществ и пр. Сюда же относятся схемы, фотографии и материализованные модели разных объектов и процессов, например модель ДНК, модель работы сердца, муляжи ископаемых животных и телевизионные изображения. Как особая группа изобразительных выступают компьютерные мультимедийные (многоканальные) средства обучения.

Словесные, или вербальные, средства — это книга, в том числе учебник, слово учителя, дикторский текст, сопровождающий теле- или кинокадры, программное обеспечение для работы с компьютером (видеокадры, модели, программы действий и контроля за достижениями), тесты и рабочие тетради.

Непосредственное восприятие учащимися реальных объектов или их изображений обеспечивает путь познания в виде наблюдений или практических действий с ними. А восприятие вербальных средств обучения позволяет направить путь познания, проникнуть в сущность изучаемых предметов и явлений, обеспечить эмоциональное и аксиологическое раскрытие учебного содержания. Н. А. Рыков всегда подчеркивал большое значение слова учителя.

Средства обучения, которые фиксируют учебное содержание, обычно используются для реализации принципа наглядности в целях повышения эффективности учебно-воспитательного процесса.

Практика работы школы и специальные психолого-педагогические исследования показали, что эффективность обучения зависит от степени привлечения всех органов чувств человека. Чем разнообразнее чувственное восприятие учебного материала, тем прочнее он усваивается. Эта закономерность уже давно выражена в дидактическом принципе наглядности, в обоснование которого педагоги и методисты-естественники Я. А. Коменский, И. Г. Песталоцци, К. Д. Ушинский, В. В. Половцов, Б. Е. Райков, Л. В. Занков, С. Г. Шаповаленко внесли существенный вклад.

Я. А. Коменский обосновал «золотое правило дидактики»: привлекать к обучению все органы чувств. И. Г. Песталоцци показал важность использования наглядности в развитии формируемых понятий. К. Д. Ушинский раскрыл значение наглядных ощущений для развития речи учащихся. В. В. Половцов обосновал роль наглядности в выборе методов обучения. Б. Е. Райков создал первую классификацию средств обучения биологии. Варианты возможных сочетаний слова и наглядности для активизации развития учащихся показал Л. В. Занков¹, а С. Г. Шаповаленко² предложил де-

¹ Занков Л. В. Наглядность и активизация учащихся в обучении. — М., 1960.

² Шаповаленко С. Г. Вопросы теории и практики создания и использования системы учебного оборудования в общеобразовательной школе. — М., 1973.

лить средства обучения не по внешним атрибутам, а с учетом их роли в учебном процессе.

Наглядность является необходимым и закономерным средством образовательного процесса на всех этапах изучения биологии в средней школе. Однако будущий учитель биологии должен дифференцированно подходить к пониманию термина «наглядность», так как его используют для выражения разных педагогических понятий. Различают такие понятия, как *принцип наглядности*, *наглядность как средство обучения* и *наглядное пособие*.

Термином «наглядность» обычно обозначают принцип, которым руководствуется учитель в процессе обучения биологии. Наглядность обеспечивает единение чувственного и логического, конкретного и абстрактного, содействует развитию абстрактного мышления, во многих случаях служит его опорой.

Наглядность как средство обучения предназначена для создания у учащихся статических и динамических образов. Она может быть предметной или изобразительной. Понятие «*средство наглядности*» (*наглядное средство*) очень близко по содержанию с понятием «*наглядное пособие*», но значительно шире по объему. Так, например, опыт по испарению, телепередача, рисунок на доске, рисунки в учебнике принадлежат к средствам наглядности, но не являются наглядными пособиями.

Наглядные пособия — это конкретные объекты, используемые учителем на уроке. Они могут быть в виде коллекций, гербария, живых растений и животных, таблиц с рисунками и схемами, муляжей, аппликаций, диафильмов, раздаточного материала, дидактических карточек. Наглядные пособия, выражающие биологическое содержание изучаемых предметов и явлений — *основные* средства обучения, а различные приборы, инструменты, техническое оборудование — *вспомогательные*.

К средствам обучения, помогающим повысить эффективность наглядного обучения, относятся приборы и реактивы, нужные для выполнения практических и демонстрационных работ: увеличительная техника (микроскопы, лупы), лабораторное оборудование (штативы, нагревательные приборы, посуда и др.), препараточный инструментарий (пинцеты, препаративные иглы, лупы и пр.), а также различную аппаратуру, называемую техническими средствами обучения (ТСО). Важное место среди них для обучения биологии занимают кинопроектор, диапроектор, эпидиаскоп, кодоскоп, телевизор, компьютер и др. К средствам наглядности относят также звукозаписывающие и воспроизводящие звук приборы (магнитофон, видеотехника и др.)

Среди технических как особую группу часто выделяют *аудиовизуальные средства*, в том числе средства статической экранной проекции (учебные диафильмы, диапозитивы или слайды, графопособия, кодограммы и др.), динамической (учебное кино, те-

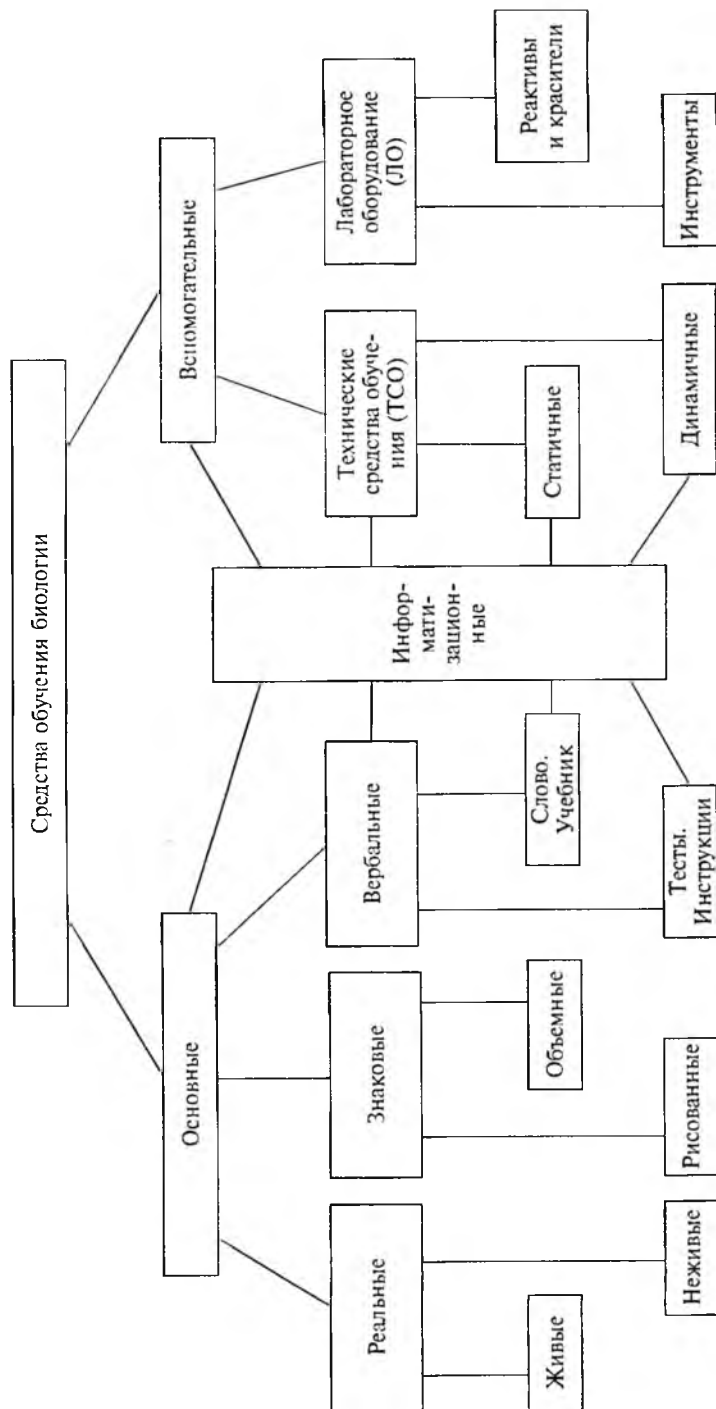


Рис. 9. Система средств обучения по биологии

левидение), а также звуковые (учебное радио, звукозапись). Все эти аудиовизуальные средства обучения имеют преимущество перед обычными печатными пособиями, так как позволяют показывать изучаемые явления и процессы во всех стадиях и в нужной последовательности. Быстрая смена кадров создает впечатление динамичности, но в некоторых случаях изображение (кадр) может быть удержано на экране сколь угодно долго. Использование телевидения для обучения биологии во многом расширило возможности изучения живой природы на уроке в условиях класса. В школах появилась возможность самим делать видеозаписи интересных природных явлений, создавать в кабинете биологии нужную для обучения видеотеку, приобщать к такой работе школьников.

С внедрением в школу обучающих машин — компьютеров, особенно машин высокого уровня, т.е. компьютеров последних поколений с их многоканальными средами воздействий на ученика, принятое разграничение технических средств на основные и вспомогательные потеряло свое значение, так как это техническое средство позволяет учащимся самим манипулировать в объеме обучающих программ, самостоятельно осваивать учебное содержание, иллюстрировать его виртуальными примерами природных явлений и контролировать степень усвоения знаний. К сожалению, пока еще не все школы страны имеют компьютерные классы.

Средства наглядности используются на всех этапах процесса обучения биологии: объяснение нового материала, закрепление знаний, формирование умений и навыков, выполнение домашних заданий и проверка усвоения учебного материала. Средства обучения применяются не только на уроке, но и при других формах обучения биологии.

Все многообразие средств обучения биологии отражено на рис. 9.

9.2. НАГЛЯДНЫЕ ПОСОБИЯ ПО БИОЛОГИИ, ИХ ВИДЫ И КЛАССИФИКАЦИЯ

Средства наглядности на основании их характера и значения в обучении биологии можно разделить на две группы: *основные и вспомогательные*. Среди основных различают *реальные (натуральные), знаковые (изобразительные) и вербальные (словесные)* средства, а среди вспомогательных — *технические* средства обучения (ТСО) и *лабораторное оборудование* (ЛО).

В свою очередь, натуральные (реальные) наглядные пособия, используемые на уроках биологии, разделяют на *живые и неживые*, или *препарированные*. Изобразительные (знаковые) делят на *плоскостные (рисованные) и объемные*.

Натуральные пособия. Натуральными живыми пособиями служат специально подобранные растения (комнатные и принесенные со школьного участка или с экскурсии), животные в аквариумах, инсектариях, террариумах и клетках в уголке живой природы.

К натуральным препарированным пособиям относятся гербарии, влажные препараты, микропрепараты, коллекции, скелеты позвоночных животных и отдельные их части, чучела, раздаточный материал для практических работ и др.

Демонстрация живых растений и животных в качестве раздаточного материала требует заблаговременной их подготовки. Выбор этих объектов определяется программой, местными условиями и требованиями по охране природы. Кроме сбора объектов в природе, растения можно специально высеять на участке, чтобы приготовить раздаточный материал, а вредителей, поселившихся на растениях учебно-опытного участка, собрать для коллекций, для использования в качестве раздаточного материала по зоологии.

При работе с гербариями и коллекциями следует учитывать, что этот материал дает неполное представление о живых организмах. Поэтому его следует использовать в комплексе с другим оборудованием, помогающим понять свойства изучаемых организмов.

Кроме высушенных натуральных объектов — гербариев, коллекций (семян, соцветий, плодов, шишек) — в курсе 6 класса и коллекций насекомых, отдельных частей тела животных (перья, кости, чешуя, раковины) — в курсе 7 класса используют *влажные биологические препараты*, которые монтируют между двумя стеклянными пластинами и опускают в склянку с консервирующей жидкостью. Приготовленные таким образом влажные препараты позволяют изучить внутреннее и внешнее строение организмов в их натуральных размерах. Среди них можно назвать следующие препараты: «Корни бобового растения с клубеньками», «Развитие лягушки», «Развитие насекомого», «Аскарида», «Внутреннее строение речного рака» и др. С помощью этих препаратов изучают внутреннее строение животных, фазы развития насекомых и др.

Объекты, опущенные в фиксирующую жидкость, часто теряют естественную окраску и в таком случае их используют на уроке в сочетании с другими пособиями, отображающими естественную окраску этих объектов и их местоположение в целостном организме.

Одним из важнейших видов натуральных учебных пособий являются микропрепараты. Они не заменимы в познании клеточного строения организмов, а также других микроскопически малых природных объектов (бактерии, плесневые грибы, споры грибов, мхов и папоротников, пыльца растений, клетки крови и пр.).

Микропрепараты есть *постоянные*, изготовленные фабричным путем специально для обучения, и *временные*, приготовленные учителем для урока или на уроке самими школьниками. Постоян-

ные микропрепараты представляют собой тончайшие срезы тканей организмов, их органов. Клетки в большинстве своем не имеют окраски и потому, даже при большом увеличении микроскопа, бывает трудно рассмотреть внутриклеточные структуры, в том числе ядро. В связи с этим клеточные микропрепараты окрашивают специальными красителями для придания им большей наглядности. Учителям обязательно надо предупреждать детей о том, что цвет не является естественным для микроструктур. Чтобы можно было разобраться в изучаемом микропрепарате, его используют в комплексе с изображением — микрофотографией или таблицей. Для этого студией «Диафильм» выпущены серии диапозитивов, представляющих фотографии микропрепаратов по курсу «Растения. Бактерии, Грибы и Лишайники».

Временные препараты так называются потому, что не сохраняются долго. После ознакомления с микрообъектом временный препарат смывается с предметного стекла. Приготовление микропрепарата — один из обязательных видов умений, формируемых в курсе биологии, начиная с 6 класса.

На уроках биологии часто используют коллекции, которые представляют монтаж натуральных объектов, объединенных определенной тематикой. Например, коллекции могут быть использованы при изучении внешнего строения организмов или их частей («Коллекция плодов и семян», «Представители отрядов насекомых» и др.). Такие коллекции называются *морфологическими*. Их используют для сравнения объектов, выявления черт схожести и различия. Для изучения роли животных в природе существуют другие учебные коллекции: «Насекомые — опылители луговых растений», «Насекомые — вредители хлебных культур», «Повреждения хвойных деревьев короедами и лубоедами» и т. п. Выяснять взаимосвязи в органическом мире, рассматривать онтогенетическое развитие организмов, проследивать общебиологические закономерности помогают *общебиологические коллекции*. Например, «Развитие тутового шелкопряда», «Развитие майского жука», «Защитные приспособления у животных» и др.

Технологические коллекции демонстрируют продукты, получаемые из природных материалов, например, «Каменный уголь и продукты его переработки», «Зерновые культуры и крупы, получаемые из них» и др.

Для изучения строения позвоночных животных на уроках используют препарированные скелеты (рыбы, лягушки, ящерицы, змеи, курицы и кошки) и их отдельные кости. Используются также чучела животных (щука, ящерица, голубь, кролик, суслик и др.). Следует заметить, что чучела животных необходимо содержать в особых коробках или в застекленных шкафах, иначе они быстро приходят в негодность — пересыхают и становятся очень ломкими, покрываются пылью, теряют свою естественную ок-

раску и форму. Их достают из хранения только для демонстрации на уроке. Существующая практика использовать чучела животных для украшения кабинета не считается удачной.

Многие натуральные материалы необходимы для проведения лабораторно-практических работ во всех курсах биологии с 6 по 11 классы: растения, отдельные их части, ткани, клетки, культуры бактерий, грибы шляпочные и плесневые, водоросли, одноклеточные животные, мелкие домашние животные (хомячки, мыши, рыбки, моллюски, дафнии и др.).

Обеспечить все уроки натуральными объектами не представляется возможным не только потому, что надо бережно относиться к природным ресурсам, но и в связи с тем, что не все можно принести в класс и не все можно увидеть на живых объектах. Раскрытие процессов, закономерностей живой природы требует включения в учебный процесс специально разработанных изобразительных пособий. Они выполняют большую и очень важную роль.

Изобразительные пособия отличаются очень большим разнообразием. К ним относятся объемные — муляжи и модели; рисованные — таблицы (рисованные и монтировочные), географические карты, репродукции картин, портреты ученых, дидактический раздаточный материал.

Муляжи — это пособия, которые точно копируют натуральные объекты. Фабрично изготовлены следующие муляжи: «Набор плодов гибридных и полиплоидных растений с исходными формами», «Плодовые тела шляпочных грибов» и др. Они показывают форму, размеры, окраску природных объектов. Их используют в тех случаях, когда нет возможности применить натуральный объект или натуральный объект по какой-либо причине не дает учащимся полного представления о нем.

Модели являются изображениями натуральных объектов, но они не копируют объект, а представляют его самые главные свойства в схематизированном виде.

Модели могут быть плоскостные и объемные, статические и динамические, например плоскостная модель, демонстрирующая работу клапанов сердца, или аппликативная модель внутреннего строения жука. Объемная модель сердца фабричного изготовления дает возможность детально ознакомиться с особенностями его внешнего и внутреннего строения. Многие статические модели разбираются. Это позволяет изучать внешнее и внутреннее строение органа (например, модели строения цветка, глаза, уха, почки человека и др.)

Динамические модели, как правило, знакомят с процессами, протекающими в организме. К ним относятся магнитные модели «Биосинтез белков», «Законы Менделя», «Цикл размножения мха», «Модель биогеоценоза» и др.

Наиболее часто в обучении биологии используются *таблицы*. Они могут быть *рельефными* и *печатными*.

Рельефные таблицы — красочные изображения животных, представляющие барельефы из пластика. Неглубоким рельефом выделены контуры организма, системы органов, части органа. Такие таблицы долговечны, легко моются, но для их хранения нужно значительно больше места, нежели для печатных таблиц.

На уроках биологии используют *карты*: зоогеографические, карты растительности, охраняемых территорий, экологические карты региона и др. Их применяют для ознакомления учащихся с районами распространения определенных объектов, при изучении вопросов охраны природы. Использование карт в учебном процессе связано с проблемой их размещения в кабинете.

В целях эстетического воспитания учащихся на уроках биологии необходимо использовать *репродукции картин*. Этот вид оборудования, к сожалению, учитель применяет не часто. На уроках используются портреты выдающихся ученых-биологов, нередко такие портреты украшают кабинет биологии.

Из вербальных средств на уроках биологии часто используется *дидактический материал*. Этот вид учебного оборудования представляет собой печатное пособие, по которому учащиеся самостоятельно выполняют задания преподавателя. Многие издательства выпускают специальные пособия, содержащие разного рода карточки-задания для самостоятельной работы учащихся на уроке и дома, например «Дидактические карточки по курсу биологии 6 класса», их материал полностью соответствует содержанию программы и учебника. Карточки-задания, различные тесты, рабочие тетради помогают учителю осуществить дифференцированный подход в обучении на уроках биологии.

Использование дидактического материала положительно влияет на эффективность усвоения учебного содержания, способствует повышению интереса к биологии и экономит время на проведение самостоятельных работ.

Как правило, школы испытывают потребность в изобразительных пособиях. В этих случаях учитель привлекает хорошо рисующих школьников для создания пособий по рисункам из книг. Н. М. Верзилин и В. М. Корсунская в книге «Общая методика обучения биологии» предлагают два способа изготовления таблиц методами копирования рисунков из книг: «На рисунок в книге слегка наносят карандашом сетку из квадратов. Чем сложнее рисунок, тем мельче делают квадраты. Для сохранения книги рисунок покрывают пергаментной прозрачной бумагой, на которой и чертят сетку. Такую же сетку с таким же количеством квадратов, но увеличенного размера намечают на большой лист бумаги, на который постепенно, из клетки в клетку, перерисовывают сначала общие контуры, а затем и детали.

Другой способ еще проще. Рисунок проектируется эпидиаскопом на большой лист белой бумаги, прикрепленной к доске (стене). Изображение обводят карандашом и раскрашивают рисунок красками, тушью.

Такими способами возможно воспроизвести рисунки при любом увеличении, причем соразмерность будет правильной».

Не только таблицы, но и модели, муляжи могут изготавливать сами учащиеся. В школах почти весь гербарный материал, коллекции собраны и хорошо оформлены учениками. Особенно интересными являются изготовленные учащимися раздаточные материалы к разным урокам.

Все названные виды наглядных пособий широко используются в школе. С их помощью в учебно-воспитательном процессе раскрываются основные понятия биологии. Поэтому такие средства наглядности считаются основными.

Важными для уроков биологии являются вспомогательные средства обучения, в том числе различные *приборы*. Изучать микропрепараты невозможно без микроскопа. Хорошо, если в школе имеются микроскопы разных конструкций и степеней увеличения (монокулярные и бинокулярные). Приборы используют для ознакомления с методами биологических исследований, для проведения опытов по физиологии организмов. Так, с помощью приборов можно показать всасывание воды корнем, газообмен в процессе дыхания, механизм вдоха и выдоха и др.

На многих уроках используются разные технические средства обучения: кинопроектор, эпидиаскоп и др. Школьники их не изучают, но применение такой техники позволяет раздвинуть рамки наглядности через показ природных объектов средствами кино, слайдов, диафильмов, телевидения и пр.

По ряду тем бывают нужны определенные химические вещества. например йод — для окрашивания микропрепаратов и постановки опытов; свежая известковая вода — для демонстрации опытов по изучению газообмена; пероксид водорода — для выявления фермента каталазы в живых клетках растений и животных; удобрительные смеси — для подкормки растений уголка живой природы; некоторые ферменты — для опытов по пищеварению в курсе «Человек». Нужны также: физиологический раствор, марганцовокислый калий, глюкоза, крахмал, растительное масло, едкий натр, раствор медного купороса, соль поваренная, мука — для проведения опытов и лабораторных работ.

Приборы, химические реактивы, технические средства обучения обеспечивают более эффективную демонстрацию изучаемых предметов и процессов, но сами они, исключая микроскоп и лупу, не являются предметом изучения, так как выполняют вспомогательную роль в обучении биологии. Такие средства обучения можно назвать *вспомогательными*.

Впервые в методике естествознания систематизированная характеристика наглядных пособий дана В. В. Половцовым в 1907 г. Он называет: «расходные коллекции» (т.е. раздаточный материал), модели, таблицы и рисунки на доске, сделанные учителем. Усложнение содержания школьного предмета, стремление учителей активизировать учебно-воспитательный процесс привели к расширению перечня учебных пособий. С этим связана необходимость их систематизации и классификации.

Так, Б. Е. Райков все многообразие учебных пособий делил на три группы: 1. Натуральные наглядные пособия; 2. Искусственные пособия; 3. Лабораторное оборудование. Обсуждая вопрос об учебных пособиях, так Райков называл средства обучения, он в специальной главе¹ достаточно подробно, с использованием хороших иллюстраций характеризует многие учебные средства для начинающего учителя. В учебных книгах по методике обучения биологии, изданных позже, раздел о средствах обучения отсутствует, а характеристика наглядных пособий дается при описании кабинета биологии. Таким образом, понятие «наглядные пособия» фактически переводится из категории «средства обучения» в категорию «материальная база обучения». В данном учебном пособии, как у В. В. Половцова и Б. Е. Райкова, материалы о наглядных средствах обучения представлены в особой главе.

Главное назначение наглядных пособий В. В. Половцов и Б. Е. Райков видели в их способности реализовать принцип наглядности в обучении и познакомить школьников с методами научного исследования. В середине 20-х годов XX в. С. А. Павлович и В. А. Герд отмечали разную роль наглядных пособий в изложении нового материала и проверке знаний и предлагали на этом основании делить наглядные пособия на две функциональные группы. С. А. Павлович создал целую систему самодельных наглядных пособий и обучал этому преподавателей. Многие из его «самоделок» легли в основу изготовления наглядных пособий фабричным способом.

В середине 50-х годов основные усилия методистов были направлены на доказательство целесообразности комплексного использования наглядных пособий для активизации учебно-воспитательного процесса. Разработка этого вопроса значительно обогатила теорию и практику системы средств обучения биологии. С. А. Павлович, И. В. Козырь, П. И. Боровицкий, Н. М. Верзилин, Н. А. Рыков, М. Я. Цузмер создали очень много интересных пособий по ботанике, зоологии, анатомии и физиологии человека, которые входят в обязательный перечень оборудования для школы. В теории средств обучения, этими учеными была сформулирована главная идея — *при обучении биологии преимущественное мес-*

¹ Райков Б. Е. Общая методика естествознания. — М.; Л., 1947.

то среди наглядных пособий должны занимать натуральные наглядные пособия.

С развитием и совершенствованием проекционной техники в 70-х годах в школу входят экранные средства обучения. Н. М. Пожарицкая, Н. А. Пугал, А. М. Розенштейн и И. М. Машаров разработали методику их применения на уроке, во внеурочной работе, на внеклассных занятиях. Особое внимание уделяется комплексному применению различных средств наглядности.

В 80-е годы в школу стали внедряться обучающие машины, появились первые компьютерные классы (например, в Екатеринбурге — класс В. Ф. Шелоховича). Вводятся информатизационные средства обучения, а на пороге новые — мультимедийные средства наглядности, весьма перспективные для обучения биологии в школе.

Вопросы для самопроверки

1. На какие группы делят средства обучения?
2. Какие виды наглядности называют основными?
3. Какие виды наглядности называют вспомогательными?
4. Укажите различие между понятиями — принцип наглядности, средство наглядности и наглядное пособие.
5. В какую группу средств обучения входит учебник?
6. Какие виды реальной наглядности применяются в обучении биологии?
7. Какие аудиовизуальные средства применяются в обучении биологии?
8. Почему средства наглядности имеют большое значение для обучения биологии?
9. Почему методика обучения биологии придает такое большое значение живым средствам наглядности?
10. Зачем нужны изобразительные средства наглядности при обучении биологии?

Задания для самостоятельной работы

1. Составьте перечень наглядных пособий к уроку биологии в 6 классе по теме «Дыхание растений и обмен веществ» и перечень наглядных пособий к уроку биологии в 9 классе по теме «Обмен веществ и обеспечение клеток энергией».
2. Сравните составленные вами перечни наглядных пособий. Охарактеризуйте особенности тех и других наглядных пособий, применяемых фактически при изучении одного и того же вопроса.
3. Разработайте фрагмент конспекта урока «Цветок и его строение» с применением живого объекта и рисунка строения цветка.

ГЛАВА 10

ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

- 10.1. Общая характеристика и система форм обучения биологии.
- 10.2. Урок биологии.
- 10.3. Экскурсия как важная форма обучения биологии.
- 10.4. Внеурочная работа и ее место в системе обучения биологии.
- 10.5. Домашняя работа учащихся.
- 10.6. Внеклассные занятия по биологии.

10.1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И СИСТЕМА ФОРМ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ

Обучение — процесс взаимодействия учителя и учащихся при работе над определенным содержанием учебного материала в целях его усвоения и овладения способами познавательной деятельности. Чтобы осуществлять процесс обучения, необходимо его организовать. «Организация, по определению философов, — это упорядочение, налаживание, приведение в систему некоторого материального или духовного объекта; расположение, соотношение и взаимосвязь частей какого-либо целого объекта»¹. Такими частями или звеньями учебно-воспитательного процесса выступают различные *формы организации обучения*. Они *представляют собой внешнее выражение согласованной деятельности учителя и учащихся, осуществляемой в установленном порядке и определенном режиме*. Формы организации обучения регламентируют совместную деятельность учителя и учащихся, определяют соотношение индивидуального и коллективного обучения, степень активности учеников в познавательной деятельности и руководства ею со стороны учителя (Ю. К. Бабанский, 1983). В книге «Основы дидактики» под редакцией Б. П. Есипова отмечается: «Формы организации учебной работы определяются составом и временем занятий, последовательностью видов деятельности учащихся и способом руководства ими со стороны учителя».

По определению Н. М. Верзилина и В. М. Корсунской, форма организации обучения — *это организация учебно-познавательной деятельности учащихся, соответствующей различным условиям ее*

¹ Афанасьев В. Г. Системность и общество. — М., 1980.

проведения (в классе, экскурсия в природу и т. п.), используемым учителем в процессе воспитывающего обучения.

Процесс усвоения определенной системы знаний и умений, воспитания и развития учащихся реализуется в различных формах организации учебного процесса. В методике обучения биологии установились такие многообразные формы: уроки и связанные с ними обязательные экскурсии, домашние работы, внеурочные работы и необязательные внеклассные занятия (индивидуальные, групповые или кружковые и массовые). Все вместе они представляют систему форм организации обучения биологии в средней школе, связующим звеном в которой выступает урок — основная форма обучения (рис. 10).

Система форм обучения сформировалась в истории отечественного школьного естествознания в связи с изменением и развитием содержания биологического образования, появлением новых задач обучения и воспитания, совершенствованием методов и средств обучения школьников.

Урок, экскурсия, внеурочная и домашняя работы, внеклассные занятия — все они решают определенные задачи: постановку цели, усвоение учебного содержания, подведение итогов обучения и пр. Каждая организационная форма решает в образова-

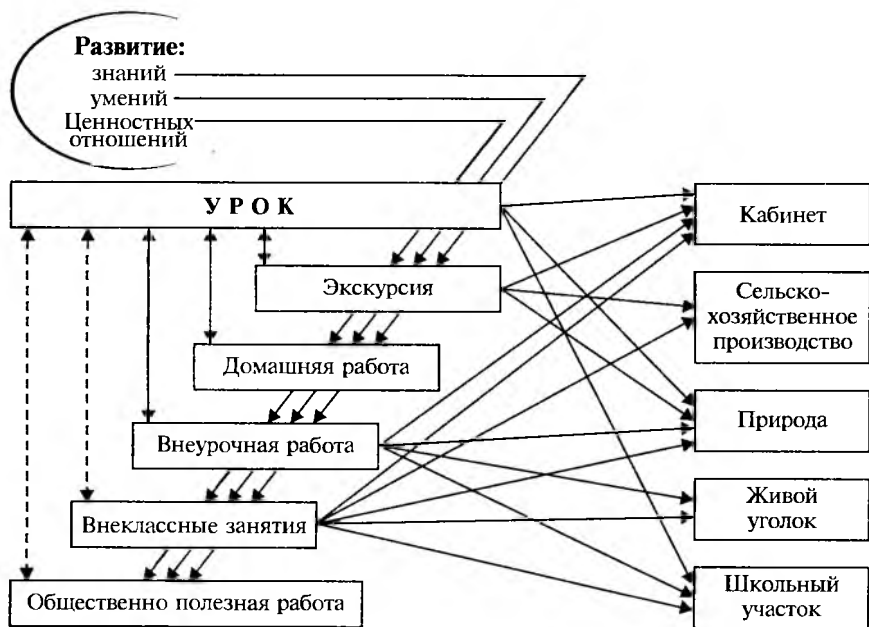


Рис. 10. Система форм организации обучения биологии (по Н. М. Верзилину, В. М. Корсунской)

тельном процессе как общие, так и специфические задачи обучения. Общие — это те, на решение которых направлен весь процесс биологического образования. Специфические — те, которые преобладают в данной конкретной форме образовательного процесса. Все формы обучения биологии взаимосвязаны между собой, дополняют и развивают друг друга.

Содержание образования, цели, задачи и методы обучения реализуются в разных организационных формах учебных занятий. Их выбор не является случайным, он обусловлен влиянием многих факторов, важнейшим из которых являются учебно-воспитательные задачи обучения биологии, реализуемые конкретным содержанием.

Например, если задача обучения связана с использованием микроскопа или изучением внутреннего строения организма, физиологических процессов, ряда теоретических положений, то обязательным оказывается урок, а при изучении биологического разнообразия видов растительного или животного мира целесообразно проведение экскурсий в природу или ботанический сад, зоопарк или в крайнем случае по уголку живой природы. Если задачи обучения требуют ознакомления учащихся с методами научного исследования, оборудовании научных лабораторий, характером деятельности, то предпочтительнее провести экскурсию в научно-исследовательское учреждение или на селекционную станцию.

Изучение анатомического, физиологического учебного материала может быть успешно организовано в классе, а формирование и развитие экологических понятий нельзя осуществить только на уроке, необходимы экскурсии в природу, внеурочные работы, внеклассные занятия (индивидуальные, групповые и массовые).

На выбор форм оказывает влияние *производственное и природное окружение*. Например, преподавание ведется в сельской школе, и у учителя нет возможности провести экскурсию в научно-исследовательское учреждение. В этом случае показ учебного кинофильма на уроке дает возможность познакомить учащихся с методами познания живых объектов, со специальными приборами и материалами, помогающими их изучению. В школах крупных городов не всегда есть возможность выехать в лес (луг, поле, озеро) для проведения экскурсии, поэтому ее проводят в районе школы, используя газоны, скверы.

На выбор формы обучения биологии влияет также оснащенность учебного процесса, *оборудование кабинета* натуральными и наглядными пособиями, техническими средствами обучения. Это особенно сказывается на разнообразии видов урока. Так, достаточное количество натуральных наглядных средств обучения способствует проведению на уроке лабораторных и самостоятельных

работ. Недостаток натуральных объектов можно возместить изобразительными наглядными средствами.

В *программе* по биологии даны конкретные рекомендации, ориентирующие на использование определенных форм организации обучения.

В типовой и авторских программах в различных темах всех учебных курсов названы темы экскурсий (в природу, на производство, сельскохозяйственную выставку). При этом для таких экскурсий выделяется определенное учебное время, их проведение является обязательным. Нередко программа предлагает несколько тем экскурсий для выбора по желанию учителя.

В программе также перечислены летние задания, практические работы, которые учитель использует при планировании учебных занятий.

Выбор формы организации обучения определяется *спецификой контингента* учащихся конкретного класса. Очень часто в школе бывает несколько параллельных классов, причем один от другого отличается уровнем подготовленности, самостоятельности и интересами учащихся. Учитель при планировании учебно-воспитательного процесса обычно учитывает все эти особенности.

Таким образом, выбор форм организации обучения биологии обусловлен взаимодействием нескольких объективных факторов: целями, задачами и учебной программой по биологии, спецификой условий учебного процесса, спецификой контингента учащихся. Однако решающая роль в выборе форм обучения биологии принадлежит содержанию учебного материала, очень важен также творческий подход учителя к своей работе.

Многообразие форм организации учебной деятельности позволяет сделать учебный процесс богаче, глубже познать живую природу.

Важнейшей организационной формой обучения является *урок*, так как большая часть учебного материала по биологии изучается на уроках. Учитель, используя словесные, наглядные и практические методы, строит уроки с учетом последовательного познания объектов живой природы, начиная с более доступных для учащихся тем (растений) и заканчивая общими закономерностями.

Однако отдельные вопросы биологии только на уроках изучить невозможно, например длительные наблюдения за развитием организмов, совместным существованием разных групп организмов на небольшой территории в естественных условиях и др. Поэтому уроки биологии дополняют другие формы обучения.

Наиболее тесно урок связан с *домашней работой*. Она является логическим продолжением изучения пройденного на уроке в домашних условиях с высокой степенью самостоятельности. Учащиеся выполняют задания, связанные с разными видами деятельности. Прежде всего они заканчивают работу, начатую в классе,

ставят несложные новые опыты или повторяют те, которые были проделаны в классе, проводят наблюдения в природе, знакомятся с дополнительной литературой, подготавливая доклады и выступления.

По особым заданиям учащиеся выполняют *внеурочные работы*, которые являются обязательными. Они могут быть даны отдельным ученикам или небольшой группе. Дети проводят наблюдение над заданным объектом или эксперимент, подготавливают специальные приборы и другое необходимое оборудование. Задания выполняются в классе, уголке живой природы, на учебно-опытном участке, дома, на даче, в природе. Эти работы могут иметь предварительный характер и демонстрируются самими учениками на уроках. Преподаватель дает задания школьникам в течение всего учебного года, многие из них можно выполнить в любое время, в том числе летом (*летние задания*). На последнем уроке учитель напоминает о том, как и где их выполнить, как составить отчет об их выполнении. Летние задания имеют определенную систему, так как их результаты могут быть использованы при изготовлении наглядных пособий.

Экскурсии — одна из важнейших форм организации учебного процесса, они знакомят учащихся с объектами, явлениями, закономерностями и законами, основными положениями теорий, касающихся живой природы, со спецификой методов ее изучения. Знания, получаемые на экскурсии, могут вводить школьников в изучение новой темы, способствуют закреплению, уточнению пройденного, помогут углубить, обобщить новые понятия, полученные на уроках. Но есть экскурсии, которые влияют на совершенствование самостоятельной деятельности учащихся. Ученики получают групповые и индивидуальные задания, при выполнении которых надо применять имеющиеся знания и натуралистические умения. На экскурсиях собирают природный материал, фиксируют его и оформляют в виде гербария или коллекции для применения в учебном процессе.

Экологически правильно проводимые экскурсии в природу способствуют накоплению знаний о местных биогеоценозах, разнообразии растительных и животных объектов, позволяют использовать на уроках местный природный материал, прививают любовь к природе, развивают эстетический вкус, воспитывают бережное отношение к природе.

В преподавании биологии большое значение имеют такие обязательные формы организации учебного процесса, как *внеклассные занятия*. Их посещают школьники, стремящиеся углубить свои познания в области биологии. К этой форме обучения относятся: индивидуальная работа (исследовательская работа, чтение научно-популярной литературы), групповая работа (факультативы, кружки) (рис. 11), массовые кампании (праздники уро-

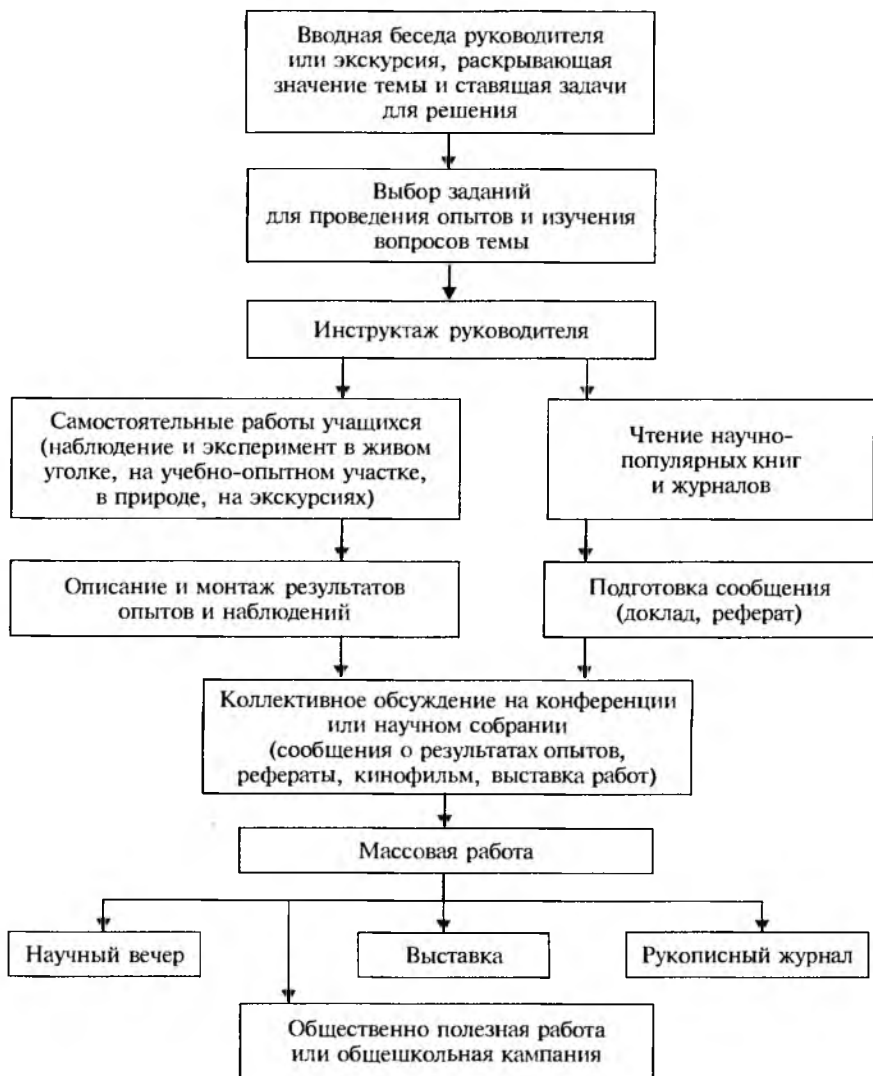


Рис. 11. Схема работы кружка юннатов (по Н. М. Верзилину, В. М. Корсунской)

жая, день леса и пр.) и общественно полезная работа (экологические акции, лесопосадки и др.).

Внеклассная работа строится с учетом учебного материала, но не дублирует его. Учитель может сам выбрать тематику, углубляя и расширяя программный материал, дополняя его изучением вопросов, которые раскрывают новые и интересные для детей грани науки о природе. Внеклассные занятия призваны расширять кру-

гозор, развивать интерес к изучению тайн природы, формировать натуралистические умения. Такая работа организуется во внеурочное время и количество учеников варьирует от одного и небольшой группы до участия всех учеников школы. Эта форма занятий проводится вне сетки уроков и не учитывается в расписании школы, она включается учителем-биологом в его годовой план.

Между всеми формами организации обучения биологии существуют постоянная, прямая и обратная связи, обеспечивающие целостность учебно-воспитательного процесса. Для повышения педагогической эффективности каждой организационной формы в отдельности и всей учебно-воспитательной работы в целом важно оптимальное сочетание многообразных форм.

Взаимосвязь всех форм учитывается учителем при планировании учебно-воспитательной работы по биологии на год или полугодие. С этой целью учитель составляет годовое (полугодовое) *планирование*. Оно называется *перспективным*, в нем предусматривается проведение внеклассных работ и экскурсий в сочетании с темами уроков. Годовой план составляется по приведенной ниже схеме.

Схема перспективного плана по курсу биологии для 6 класса

Учебная тема курса	Срок	Тема урока	Экскурсия	Внеклассные занятия
Общее знакомство с растениями — 6 ч	05.09 — 09.09	1. Мир растений 2. Разнообразие растений	Мир растений вокруг нас — 20.09	Работа кружка «Юный эколог», по вторникам (14.30 — 15.30)

В перспективном плане указывают не все формы организации, а лишь уроки, экскурсии и внеклассные занятия. Домашние работы и внеурочная деятельность планируются отдельно, так как это требует большей детализации в связи с каждым конкретным уроком темы.

Перспективный план по биологии является частью всеобщего годового плана работы школы по всем направлениям. Он дает возможность определить место каждой темы в годовом процессе обучения, ее сочетание с формами обучения и, что особенно важно, планирование с учетом принципа сезонности.

Учитывая сезонные особенности каждой местности, учитель намечает, что, когда и как надо заготовить для живого уголка, когда и какие необходимо провести экскурсии, как будет реализовываться во времени работа кружков.

Перспективный план может корректироваться с учетом конкретных ситуаций. Вместе с тем план способствует самоконтролю в сроках прохождения учебного материала, проведения экскурсий и внеклассных занятий.

Перспективный план на следующий год удобнее составлять в конце текущего года с учетом достижений и недостатков в учебно-воспитательном процессе.

10.2. УРОК БИОЛОГИИ

Урок — основная форма обучения биологии. Урок, его построение и методы проведения — главнейшая проблема методики обучения биологии.

Все обучение биологии, вся система компонентов содержания, методов, средств обучения и воспитания реализуются в первую очередь на уроке. Качество обучения и воспитания школьников во многом будет зависеть от того, как проводится урок.

Особенность этой формы обучения заключается в том, что учащиеся одного возраста и одинакового уровня подготовки объединяются в постоянные учебные группы (классы). Учебный материал предмета распределяется по курсам (классам) с учетом возраста и подготовленности учащихся (биология для 6—11 классов), а каждый курс биологии делится на отдельные порции учебного материала — уроки, темы которых расположены в определенной логической последовательности. Однако урок это не только определенная доза учебного содержания, которой овладевает ученик в течение определенного времени, но и особая организация учебной деятельности, характеризующаяся постоянным составом учащихся, конкретным учителем, установленной длительностью занятий (45 мин), постоянным местом обучения (кабинет биологии или классное помещение). На уроке обучение идет по определенной программе, единой для всех учащихся, а учитель руководит целенаправленной познавательной деятельностью всего коллектива с учетом особенностей каждого ученика. Уроки включаются в расписание и регламентированы объемом программного учебного материала.

Урок — это основная форма организации учебно-воспитательной работы учителя с классом — постоянным, однородным по возрасту и подготовке коллективом учащихся — по определенной программе биологии, твердому расписанию и в школьном помещении.

Проведение уроков биологии возможно и «под открытым небом» — на школьном опытном участке, на территории около школы или в краеведческом музее и зоомузее.

Каждый урок представляет собой целостную и сложную систему, включающую приобретение учащимися знаний, умений, развитие их ума и мировоззрения, воспитание чувств и личных качеств, осознание себя как личность, формирование отношений к окружающей действительности.

Умелое проведение уроков во многом зависит от понимания и выполнения определенных педагогических и методических требо-

ваний, которым должен соответствовать урок. Эти требования определяются задачами средней школы, закономерностями и принципами обучения.

В педагогике общие требования к уроку подразделяют на три группы (Ю. К. Бабанский, 1983): дидактические, воспитательные и организационные. К числу дидактических требований, как и методических, относятся:

- четкое определение образовательных задач каждого конкретного урока и его места в общей системе уроков;

- определение оптимального содержания урока в соответствии с требованиями учебной программы, целями урока и с учетом подготовки учащихся;

- выбор рациональных методов, приемов и средств стимулирования и контроля, оптимального взаимодействия их на каждом этапе урока, выбор методов, обеспечивающих познавательную активность, сочетание различных форм коллективной работы на уроке с самостоятельной деятельностью учащихся.

Воспитательные требования к уроку:

- четкая постановка воспитательных задач урока, обеспечивающих на основе приобретаемых научных знаний по биологии, формирование научной картины мира, эстетического вкуса, трудолюбия и экологической культуры;

- формирование и развитие у учащихся познавательных интересов, умений и навыков самостоятельного овладения знаниями, творческой инициативы и активности;

- соблюдение учителем педагогического такта.

Организационные требования к уроку:

- наличие продуманного плана проведения урока на основе тематического планирования;

- четкая организация урока на всех этапах его проведения;

- подготовка и рациональное использование различных средств обучения, в том числе ТСО.

Выполнение перечисленных требований является необходимым условием эффективности урока, в том числе урока по биологии. Учитель биологии должен хорошо знать эти требования, обеспечивать их выполнение при подготовке к уроку и его проведении.

Типы и виды уроков. В системе уроков, составляющих единство в раскрытии содержания темы, имеется большое разнообразие. Учителю важно знать, чем один урок отличается от другого и какие закономерности он должен учитывать в построении того или иного урока. Чтобы разобраться в этом, необходимо знать типологию уроков.

Вопросу типологии урока посвящено много исследований по методике биологии. В качестве оснований для классификации авторы брали разные признаки. Широко распространена классификация уроков по основным дидактическим целям (Б. П. Есипов,

Г. И. Щукина). В ней выделялись следующие типы уроков: формирование умений и навыков; обобщение и систематизация знаний; повторение, закрепление знаний, умений и навыков; контрольно-проверочные; комбинированные, где решается одновременно несколько дидактических задач.

Типы уроков определялись также из главной дидактической задачи — усвоения новых знаний и умений, их совершенствования и проверки. На этой основе выделено пять типов уроков: 1) изучение нового материала; 2) совершенствование и применение теоретических знаний и умений; 3) обобщение и систематизация знаний; 4) контрольно-учетные; 5) смешанные или комбинированные (Н. Е. Кузнецова).

В основу другой классификации были положены способы проведения уроков: уроки-лекции, уроки-экскурсии, уроки-беседы, киноурок, уроки лабораторных работ, уроки самостоятельных работ и т. п. (Г. И. Белов, Е. П. Бруновт, И. Д. Зверев, А. Н. Мягова). Уроки классифицировали, исходя из основных этапов учебного процесса: вводные, первичное ознакомление с материалом, образование понятий, тренировочные и др. (С. В. Иванов). Н. М. Верзилин отмечал, что типы уроков могут различаться по понятиям (анатомические, морфологические, филогенетические, экологические и др.), по методам их проведения (практические, наглядные, словесные).

Чаще других в методике обучения биологии уроки классифицируются по этапам образовательного процесса и местоположению уроков в теме (Н. М. Верзилин, В. М. Корсунская, Н. А. Рыков, И. Н. Пономарева, Д. И. Трайтак и др.).

Тема объединяет логически связанные вопросы содержания, изучаемые на отдельных уроках. Поэтому каждая тема представляет собой четко выраженную систему уроков, связанных целями обучения и логикой раскрытия учебного материала. Различаются такие типы уроков: 1) вводные; 2) раскрывающие содержание темы и 3) заключительные, или обобщающие.

Таблица 9

Соотношение типов и видов уроков по биологии

Тип урока	Вид урока
Вводный	Урок-беседа. Комбинированный урок. Проблемный урок
Раскрывающий содержание темы	Комбинированный урок. Киноурок. Урок-беседа. Урок лабораторной работы. Урок-лекция. Урок-семинар. Игровой урок (урок-ролевая игра)
Заключительный, или обобщающий	Урок обобщения. Урок-конференция. Урок-экскурсия. Урок-семинар. Урок-беседа. Урок-зачет. Контрольно-проверяющий урок

Многообразие уроков в существующей практике обучения значительно шире всех существующих классификаций, к тому же далеко не всегда удается наблюдать в чистом виде урок, который может быть отнесен к какому-либо из приведенных здесь типов. В связи с этим обозначилась тенденция подразделения типов уроков на их виды. Виды уроков отражают их разнообразие в пределах того или иного типа. Соотношение типов и видов уроков представлено в табл. 9.

Вводный урок. Основная функция урока вводного типа заключается в подготовке учащихся к восприятию новой информации, установлении связей между старыми и новыми знаниями, в возбуждении интереса к новым изучаемым проблемам по биологии. Этот урок выполняет организационную роль. Учащиеся получают индивидуальные и групповые задания для внеурочной работы (подготовить доклад, провести наблюдение, заложить опыт, собрать гербарный и коллекционный материал, изготовить таблицы и др.); знакомятся с задачами нового раздела, его ведущими идеями, спецификой учебной и практической деятельности, работой по учебнику, дополнительной литературой, тетрадями. Необходимо также учитывать, что вводные уроки должны возбуждать интерес учащихся к познанию, поэтому важно начинать каждую тему с интересного вопроса, привлекающего внимание учащихся, или с постановки проблемы, решение которой будет осуществляться в процессе изучения всей темы или на данном уроке. Так, при изучении органов цветковых растений тему «Семя» можно начать с сообщения о семени сейшельской пальмы, размеры которого составляют 45—60 см, а масса достигает 20 кг. Изучение простейших можно начать с высказывания о том, что биология и в настоящее время затрудняется определить: жгутиконосцы — это животные или растения. А тему об основе учения о наследственности и изменчивости можно начать с рассказа о монахе Грегоре Менделе, увлекавшемся математикой, который, применяя математические методы исследования, открыл важнейшие закономерности генетики.

Вводный урок нередко начинается с повторительно-обобщающей беседы, которая выявляет уровень подготовки учащихся к восприятию нового материала и устанавливает логическую связь уже изученного материала с новым. Учитель также кратко характеризует значение нового материала.

Уроки, раскрывающие содержание темы. На уроке данного типа решается несколько задач: изучение нового материала, его закрепление, повторение и проверка знаний учащихся. Основной задачей все же является изучение нового. Структура урока вариативна, но в общих чертах выдерживает следующие этапы: 1) организационный момент; 2) проверка знаний (опрос или проверка выполнения домашнего задания); 3) изложение нового материала; 4) закрепление изученного материала; 5) задание на дом.

Соотношение времени разных этапов урока изменяется в зависимости от возраста учащихся, от объема изучаемой информации, от подготовленности учащихся. Так, в 6—8 классах больше времени отводится на закрепление нового материала, а в старших классах — на его изучение. Причем возрастные особенности учащихся 6—8 классов требуют более частой смены видов учебной деятельности, чем старших классов. При этом в старших классах учитывается познавательная деятельность учащихся в зависимости от степени, самостоятельности, в том числе при изложении нового материала на уроке. В 9—11 классах уроки, раскрывающие содержание темы, могут проводиться в виде конференций, ролевой игры, семинара, лекции, как мультимедийные с компьютерным обеспечением и др.

В практике преподавания биологии существуют уроки, проводимые как обсуждение проблемы или как лекция, конференция и др. Однако в большинстве случаев все этапы урока имеют более или менее ограниченное целями и содержанием время: на контроль знаний обычно отводится не более 15—20 мин, на изложение нового материала — не менее 20 мин, на закрепление — около 5 мин.

Структура уроков данного типа может изменяться (и распределение времени урока тоже) в зависимости от содержания учебного материала, условий и подготовленности учащихся. Так, в структуре некоторых уроков может полностью отсутствовать проверка домашнего задания, воспроизведение опорных знаний, например, при изучении совершенно незнакомого для учащихся объемного материала.

Структура уроков, раскрывающих содержание, отличается большим разнообразием. отражая специфику организации познавательной деятельности учащихся и руководящую роль преподавателя с учетом конкретного биологического материала, выносятся на урок.

Обобщающий урок. Задачи обобщающего урока очень многогранны: это повторение, закрепление и систематизация знаний. Важно проверить осмысливание отдельных элементов целостной системы понятий, восполнить пробелы в знаниях на основе контроля и оценки. Урок строится так, чтобы были раскрыты важнейшие идеи темы, подведены итоги и сделаны выводы.

Обобщающие уроки позволяют сосредоточить внимание учащихся на мировоззренческих идеях, способствуют более осмысленному усвоению учащимися предшествующего материала, систематизации полученных знаний, создают предпосылки для активного изучения новых.

Проводятся обобщающие уроки после изучения одной или нескольких тем, когда требуется систематизировать и обобщить разрозненные знания, установить их соподчиненность, оформить в целостную систему. В целях обобщения и систематизации знаний

уроки строятся в проблемном или репродуктивном плане и могут относиться к разным видам: урок-объяснение, урок лабораторной работы, киноурок, урок с использованием телевизионных передач или урок-семинар. Для всех обобщающих уроков разных видов характерно акцентирование на основных и наиболее трудных вопросах. Большое внимание уделяется установлению взаимосвязей между понятиями, проверке степени их усвоения, контролю за овладением умениями и навыками. В старших классах в целях обобщения знаний используется семинар, эффективность которого зависит от типа задания, отбора научно-популярной литературы, организации учащихся на уроке.

Обобщающий урок обычно складывается из следующих этапов: 1) постановка задач; 2) повторение основных вопросов темы; 3) выявление ведущих идей и систематизация знаний вокруг основополагающих понятий, их дальнейшее развитие и углубление; 4) обсуждение наиболее трудного и важного материала; 5) подведение итогов. Знания учащихся оцениваются на всех этапах обобщающего урока.

Для проведения обобщающих уроков по теме в методическом аппарате учебников по биологии есть специальные рубрики: «Проверь себя», «Проблемы для обсуждения» или «Краткое содержание главы».

Тематический план. Следует подчеркнуть, что для современных уроков по биологии характерна тесная взаимосвязь их типов и видов. На уроках усвоение, синтезирование, повторение и закрепление, контроль ранее изученного материала сочетаются с овладением новым учебным содержанием. На уроках также осуществляются формирование умений и развитие навыков, повышается степень самостоятельности в процессе познавательной деятельности учеников, уровень применения знаний, умений и навыков. На уроках происходит воспитание мировоззрения, гражданственности, экологической культуры, формируются нравственные качества личности.

Тема каждого урока отвечает определенному содержанию курса. Поэтому, исходя из перспективного плана, составляют так называемый тематический план обучения. В плане отмечают темы уроков, распределяют их в определенной логической последовательности, указывают примерные сроки (даты) проведения, определяют внеурочные и домашние работы по каждому уроку. Тематический план обычно пишут по следующей схеме:

Схема тематического плана обучения биологии

Учебная тема курса	Тема урока	Дата	Внеурочная работа	Домашнее задание
	1.			
	2.			

Тематический план составляют заблаговременно, с учетом срока, необходимого для проведения длительных экспериментов, используемых на уроке для демонстрации процессов и явлений живой природы (фотосинтез, испарение и др.) и наблюдений по заданиям внеурочной и домашней работы. Такой план изучения темы помогает учителю своевременно подготовить необходимый раздаточный и демонстрационный материал, использовать телепередачи, позволяет заказать кинофильмы, приготовить нужную аппаратуру или инструментарий для лабораторной работы на уроке. Таким образом, тематический план предусматривает все необходимое для успешного проведения того или иного урока.

План изучения темы в основном предусматривает систему уроков и логику развития содержания, при этом учитель продумывает последовательное развитие биологических понятий, интеллектуальных и практических умений, а также возможности воспитания на материале того или иного урока. Система и логика уроков в плане, созданном учителем-биологом, не всегда совпадают с расположением материала в учебной программе и школьном учебнике. Тематический план отражает творчество учителя, его стремление обеспечить более качественное обучение школьников, исходя из конкретных условий и возможностей образовательного процесса и опыта учителя.

Например, тема «Природные сообщества», заключительная в курсе 6 класса, в учебнике представлена четырьмя параграфами в определенной последовательности: «Понятие о биогеоценозе, экосистеме и растительном сообществе», «Приспособленность организмов к совместной жизни», «Смена природных сообществ» и «Многообразие природных сообществ». Однако в тематическом плане учителя можно видеть иную логику изучения темы. Так, на первом уроке изучается многообразие природных сообществ, на втором — приспособленность организмов к совместной жизни, на третьем — понятия о биогеоценозе, экосистеме и растительном сообществе, а на заключительном уроке — смена природных сообществ. Учитель, раскрывая понятие о смене сообществ, включал материалы о правилах поведения в природе, о зависимости состояния сообществ от деятельности людей и о необходимости ответственного и бережного отношения к природе и ко всему живому миру.

Изменения в последовательности рассмотрения содержания в пределах темы являются творчеством учителя, но они должны быть педагогически обоснованы.

При распределении материалов темы по урокам (поурочно) следует основательно продумывать их название. Часто название урока соответствует заголовку параграфа учебника, но нередко оно формулируется учителем с изменениями для более точного отражения содержания урока. Название урока — это его стержне-

вая часть (основное понятие урока), оно объединяет все сопутствующие ему вопросы содержания. Формулировка урока, особенно если она краткая, вычленившая самое существенное содержание, всегда лучше запечатлевается в сознании учащихся, хорошо сохраняется в памяти.

Структура урока — это совокупность элементов урока, обеспечивающая его целостность и сохранение основных учебно-воспитательных свойств при различных вариантах. Составные части (элементы) урока находятся в тесной взаимосвязи и осуществляются в определенной последовательности. К числу составных элементов, например комбинированного урока, относятся: организационный момент, проверка домашнего задания, изложение нового материала, его закрепление и задание на дом. Рассмотрим каждый из этапов в отдельности.

Организационный момент — без этого небольшого, но значительного этапа невозможны соблюдение дисциплины на уроке, выполнение заданий (одинаковых или разных) всеми учащимися одновременно. Иначе говоря, он определяет готовность учащихся к уроку (наличие учебника, тетради, оборудования, письменных принадлежностей и др.) и всегда занимает первое место, на него отводится не более 1—2 мин.

Проверка домашнего задания — следующий этап урока. Его задача — выявить знания учащихся и установить возможности продвижения в изучении биологического материала.

Учитель организует этот этап по-разному: заготавливает дидактические карточки для индивидуального опроса нескольких человек. Во время выполнения отдельными учениками заданий по карточкам учитель проводит беседу с остальным классом; для проверки качества выполнения домашнего задания всеми школьниками возможен программированный опрос, а иногда самостоятельная работа.

Учитель обладает многообразными приемами проверки знаний, которыми пользуются при реализации словесных, наглядных и практических методов.

Проверка домашнего задания на уроке не должна занимать более 10—15 мин. Ее место в уроке может быть изменено в зависимости от потребностей учебного процесса. Если выявление качества выполнения домашнего задания стоит на первом месте, это свидетельствует о том, что контролируемый материал является опорой для изучения нового. В этом случае изучение нового материала следует проводить сразу после контроля знаний учащихся.

Есть уроки, на которых контроль знаний осуществляется параллельно с изучением нового материала. Но если новый материал рассматривается без опоры на особенности изученного ранее и является автономным, то опрос на данном уроке может отсутствовать или проводиться в конце урока.

Следующий этап — *изучение нового материала*. Ему придается особое значение, так как именно на этом этапе происходит формирование и развитие системы биологических понятий, мыслительных способностей, их самостоятельности. На это отводится больше всего времени (20—25 мин и более).

Изложение нового материала следует начинать, пока учащиеся еще не устали и воспринимают его с большим интересом. Следовательно, лучше к нему приступать в начале урока или сразу после проверки знаний.

Учитель продумывает логику изложения элементов нового материала, значение каждого из данных элементов в изучении и усвоении темы. С этой целью педагог планирует методы и подбирает специальные средства обучения, определяет объем времени на изучение каждой логической части, каждого узлового вопроса.

Методы, которые учитель может использовать в процессе изучения нового материала, весьма разнообразны. Это словесные методы (эвристическая или проблемная беседа, рассказ, объяснение и др.), сопровождаемые демонстрацией различных наглядных пособий. Из наглядных методов чаще используют результаты опытов, натуральные объекты, таблицы, как источник изучения нового материала, учитель непосредственно руководит наблюдениями школьников. Практические методы — это лабораторные работы, которые могут быть фрагментом самостоятельного познания объектов или явлений природы.

Закрепление — учитель обязан на уроке получить информацию об усвоении нового учебного материала. С этой целью организуется его закрепление. Чаще всего педагог задает несколько вопросов по самым существенным, узловым проблемам темы урока. Ответы помогают выявить степень усвоения учебного содержания.

Важно, чтобы каждый этап урока логически был связан с последующим, поскольку урок — это целостная форма обучения. Учитель продумывает логические связи между отдельными этапами урока. Только наличие обратной связи свидетельствует о качестве его изучения.

Результатом деятельности учителя по структурированию всего урока должен быть его план, который показывает качество реализации учебно-воспитательного процесса в соответствии с темой и задачами урока.

Указанная последовательность вышеназванных элементов урока выражает его структуру. Она может изменяться в зависимости от содержания учебного материала, конкретных условий и подготовленности учащихся. Например, урок по теме «Общие свойства живого» в курсе общей биологии 9 класса может быть построен так, чтобы изложение нового материала осуществлялось в ходе актуализации знаний учащихся, приобретенных раньше. Поэтому элемент контроля знаний как особая часть в структуре урока здесь

не обозначается. Подобная структура может наблюдаться также на многих уроках по курсу «Человек», например «Скелет головы и туловища», «Органы дыхания», «Значение и состав пищи», «Органы пищеварения» и др.

Структура урока зависит от поставленных целей, его содержания, методов и методических приемов, от используемых средств наглядности, а также от уровня подготовки и развития учащихся, от места урока в образовательном процессе.

Структура урока отражается в *плане проведения урока*. План урока целиком зависит от содержания, методов и средств обучения биологии. Он не только выражает основные части урока, его ход во времени (45 мин), но и содержит конкретное обозначение задач данного урока, формулировку вопросов для контроля знаний и закрепления материала, отражает логику изложения нового материала, в нем приведен соответствующий перечень используемых методов и приемов, наглядных средств обучения. Прежде чем написать план, учитель формулирует главную дидактическую задачу урока, определяет его структуру и тип, намечает цель и задачи, продумывает последовательность изучения нового материала, отдавая предпочтение той, которая дана в учебнике. Последнее облегчает самостоятельную работу ученика при выполнении домашнего задания.

Составление плана урока — это важная творческая работа учителя. План должен быть максимально кратким, но содержать весь необходимый для проведения урока материал. Форма его может быть выбрана по усмотрению учителя. Независимо от выбранной формы записи в плане надо отметить все необходимое для успешного хода урока. Часто план проведения урока составляется по следующей схеме.

Схема плана урока биологии

1. Тема урока.
2. Задачи урока:
 - познавательные (образовательные);
 - развивающие;
 - воспитательные.
3. Тип (вид) урока.
4. Контроль знаний и умений учащихся с указанием времени, отводимого для контроля (в минутах).

Здесь же дается перечень вопросов для контроля знаний и умений.

5. Краткое содержание нового материала (в виде плана) с указанием методов и средств обучения и времени, отведенного для него на уроке.

В плане представлено следующее (дан фрагмент урока) содержание:

Содержание урока	Метод	Наглядные пособия
1. Развитие побегов из почек	Беседа	Ветка тополя с зелеными листьями
2. Строение почки	Практическая работа	Ветка с почками
3. Разнообразие почек на побеге	Практическая работа и беседа	Таблица «Побег с почками»

6. Вопросы для закрепления нового материала и время, отведенное для этого на уроке.

7. Домашнее задание по учебнику, рабочей тетради и др.

8. Текст для записи на доске, термины, определения, даты — все то, что преподаватель может неожиданно забыть во время урока.

Уроки могут проводиться с преобладанием одного или нескольких методов в зависимости от содержания.

Таким образом, урок по своей структуре во многом зависит от используемых методов, средств обучения, подготовленности учащихся, однако в определении структуры урока решающая роль принадлежит его содержанию.

План урока должен быть обстоятельно продуманным, но вместе с тем достаточно гибким и не сковывать инициативу учителя.

Подготовка учителя к уроку. Проведение каждого урока — это большой творческий труд, успех которого зависит от тщательной подготовки. Она начинается с осмысления того, каким будет урок, какие цели обучения он будет реализовывать. Подготовка к уроку включает отбор учебного материала, определение методов, типа и структуры урока, подготовку наглядных пособий и составления плана или конспекта. В основе реализации плана — безусловное владение учителем научным содержанием урока.

Подготовка учителя к уроку состоит из нескольких этапов:

1) определение места данного урока в системе уроков курса и темы с учетом программы, перспективного и тематического плана, отражения вертикальных (перспективные и ретроспективные) и горизонтальных внутрипредметных связей, связей с другими уроками и предметами (географией, химией и др.);

2) обстоятельное ознакомление с объемом и содержанием информации учебника, соотнесение ее с обязательным минимумом и требованиями, выдвигаемыми перед школой по данному курсу биологии;

3) выбор типа урока, отражение его структуры, выделение главной дидактической задачи, отбор материала из обильной научной информации и определение вопросов воспитания и развития учащихся;

4) изучение методической литературы по теме урока и творческое осмысление прочитанного;

5) подбор или разработка дидактического материала, наглядных пособий, тестов, заданий, литературы для внеклассного чтения;

6) отбор нужных объектов, составление инструкции для самостоятельного выполнения учащимися лабораторных или практических работ;

7) указание фамилий учеников для проверки домашнего задания;

8) определение хода урока и времени, которое отводится на его части;

9) составление плана или конспекта урока.

При подготовке к уроку учитель предусматривает возможные отклонения от намеченного плана в зависимости от конкретной обстановки его проведения. Например, на предыдущем уроке какую-то часть материала ученики недостаточно хорошо усвоили и преподаватель вынужден еще раз пояснять его, таким образом сокращается время, намеченное для других этапов урока. Или наоборот, ученики усваивают материал быстрее, чем предполагалось, поэтому надо иметь в запасе дополнительную информацию.

Обычно опытный учитель, учитывая ситуацию, вносит ряд изменений в ходе самого урока. Такой опыт «накапливается годами *всестороннего предвидения* возможной обстановки на уроке» (В. М. Корсунская). Начинаяшему учителю нужно быть более внимательным при подготовке к уроку не только в отборе содержания и методов обучения, но и в выборе наглядных средств. Следует заранее (накануне), до урока самому собрать прибор, проделать опыт, который будет демонстрироваться на уроке, проверить состояние раздаточного и другого дидактического материала, задания учащимся. Необходимо проверить работу микроскопов, эпидиаскопа и иной аппаратуры, препараты, инструментарий, наличие экрана для показа кинофильма, опускаются ли занавески для затемнения, а также другие технические, очень важные детали, которые могут сорвать хорошо обдуманый, но в итоге недостаточно подготовленный урок.

Порядок этапов в подготовке учителя к уроку может быть иным. Например, можно начать подготовку к уроку с подбора наглядных пособий или дидактической переработки научного содержания в учебное, а затем определять методы и средства обучения. Однако завершающим этапом подготовки всегда будет составление плана или конспекта урока.

План урока — это краткое отображение содержания и хода урока. Конспект урока — наиболее подробное и полное изложение содержания и хода урока, отражающее совместную деятельность и учителя, и учащегося.

Конспекты уроков составляются студентами педвузов во время педагогических практик, начинающими учителями, а также опытными учителями во время подготовки открытых уроков, при про-

ведении педагогического эксперимента по методике обучения биологии, а также в случае введения новых учебных программ.

В конспекте в отличие от плана отражается весь ход урока, излагается подробное содержание учебного материала, вопросы для контроля знаний, умений и отношений. В конспекте также представлены модельные ответы учащихся, приводятся рисунки и схемы, формулировки для записи в ученических тетрадях и пр. Указывается методическая и биологическая литература, использованная в ходе подготовки к уроку. Форма написания конспекта не имеет каких-либо регламентаций по его оформлению. Однако опыт работы учителей показывает, что в конспекте полезно оставлять большие поля для различных замечаний по ходу урока (вопросы к ученикам, термины, даты, наглядные пособия и пр.), использование цветных фломастеров (например, красным цветом выделять вопросы, а зеленым — нужное по ходу урока наглядное пособие) поможет лучше ориентироваться в конспекте.

Таким образом, подготовка к уроку должна быть достаточно обстоятельной для эффективной реализации основной формы обучения — урока.

10.3. ЭКСКУРСИЯ КАК ВАЖНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ

Биология как предмет призвана вооружить учащихся систематизированными знаниями о разнообразных проявлениях живой природы. Решить эти сложные задачи невозможно без ознакомления учащихся с живыми объектами непосредственно в условиях их естественного окружения. Для этого учитель использует одну из важнейших форм учебно-воспитательного процесса — экскурсию. Экскурсии воспитывают учеников в иной, отличной от школьной, обстановке и в процессе необычной познавательной деятельности.

Практическое и методическое обоснование экскурсий по биологии разработал А. Я. Герд. Он указывал на необходимость взаимосвязи урока с экскурсией, так как только в природе есть возможность привлечь внимание учащихся к тем явлениям, изучение которых малодоступно в классе. Идеи А. Я. Герда были развиты на разных этапах становления методики обучения биологии учеными В. В. Половцовым, Б. Е. Райковым, Н. М. Верзилиным, Н. А. Рыковым, В. М. Корсунской, Ю. И. Полянским, И. Н. Пономаревой, И. Т. Суравегиной и др.

Школьная экскурсия — форма учебно-воспитательной работы с классом или группой учащихся, проводимой вне школы с познавательной целью при передвижении от объекта к объекту в их естественной среде или искусственно созданных условиях, по выбору учителя и

по темам, связанным с программой. Это определение, данное Н. М. Верзилиным и В. М. Корсунской, наиболее полно отражает специфику экскурсии как учебно-организационной формы обучения.

Экскурсии входят в систему уроков по темам учебных курсов с 6 по 11 класс. Поэтому учитель заранее в перспективном плане определяет сроки проведения экскурсий, а на соответствующих уроках перед экскурсиями создает ситуацию необходимости ознакомления с данными явлениями непосредственно в самой природе. Учитель также предусматривает и обратную связь — включение материалов экскурсии в последующие уроки, рекомендует учащимся вспомнить то, что видели и узнали на экскурсии, использует на практических работах и в качестве демонстрационного материала природные объекты, собранные во время экскурсии.

Особенностью экскурсий является возможность активного познания живых объектов, входящих в природные сообщества. Знания об объектах живой природы, полученные на уроках, расширяются и углубляются во время экскурсии. Создаются условия для формирования умений ориентироваться на местности, выявлять сложные связи в природе, а также изучать сезонные изменения в природе. Школьники учатся находить в природе объекты по заданиям учителя, анализировать, сравнивать и сопоставлять явления природы, приобретают навыки натуралистической работы, навыки элементарного научного исследования природы.

Кроме познавательного значения экскурсия имеет большой воспитательный потенциал. На экскурсиях школьники, воспринимая объекты в естественных условиях, а также природные запахи, звуки, краски, обучаются видеть, чувствовать прекрасное в окружающей их природе, у них формируется ответственное отношение и любовь к природе, к родине. Экскурсии играют важную роль в осуществлении связи обучения с жизнью.

Наблюдение природных объектов в их естественных условиях позволяет учащимся их познавать, привлекая знания из разных дисциплин. Это способствует формированию у детей целостной картины мира.

Часто во время экскурсии педагог дает необходимые объяснения, сопровождая их показом природных объектов. Такие экскурсии помогают проиллюстрировать материал, который изучался ранее на уроке.

В других случаях преподаватель после краткого вступления предлагает учащимся провести самостоятельные наблюдения, собрать тот или иной природный материал, который понадобится при объяснении нового учебного содержания непосредственно в природе. Во время такой экскурсии работа по изучению живых природных объектов проводится по индивидуальным заданиям. Выполняя задания, школьники учатся работать в группе, получают

первые навыки комплексного исследования природных явлений. Например, при изучении членистоногих предполагается экскурсия на водоем. Ученики получают задание отловить членистоногих с разных горизонтов водоема. Причем одной группе надо взять членистоногих с поверхности воды, другой — животных, которые обитают в толще воды, а третьей — со дна водоема. Учащиеся каждой группы могут выловить несколько членистоногих из каждого водного горизонта. Пользуясь определительными карточками или определителем, дети с помощью преподавателя устанавливают виды, к которым относятся данные животные. Рассадив их в разные емкости, каждый ученик (или небольшая группа) проводит наблюдение за одним из объектов: отмечает особенности передвижения, питания, дыхания, описывает в тетради черты приспособленности к условиям обитания в том или другом водном горизонте. Затем всех обитателей возвращают в водоем. В отчете о проделанных наблюдениях учащиеся заполняют сводную таблицу о разных животных, их образе жизни и приспособленности к условиям обитания.

На экскурсиях собирается материал (с учетом правил охраны природы), который будет нужен в классе, для внеурочных работ и на внеклассных занятиях. При этом приобретаются навыки сбора растений, работы на учебно-опытном участке, навыки коллекционирования и гербаризации.

Далее собранный материал оформляется в виде гербария, коллекции, фотографий, видеозаписей, письменного отчета. Возможны задания, которые учащиеся будут выполнять после экскурсии дома. Это сочинения, рисунки, фотографии, видеозаписи и письменные отчеты о проделанной работе. Знания, полученные на экскурсии, результаты наблюдений и собранные материалы обязательно реализуются на последующих уроках.

Экскурсии могут быть ботаническими, зоологическими, общебиологическими, экологическими и комплексными с учетом учебного содержания отдельных курсов биологии.

Программа по биологии предусматривает экскурсии для каждого учебного курса с 6 по 11 класс и рекомендует тематику *программных учебных экскурсий* в природу, музеи и на различные производственные предприятия за счет времени, отводимого на изучение соответствующих тем курса, но экскурсии могут быть и внепрограммными. При планировании экскурсий учитель учитывает местные природные объекты и условия, а также тесную взаимосвязь с материалами, изучаемыми по темам каждого учебного курса биологии. Нередко в программе называют несколько тем экскурсий, чтобы учитель имел возможность провести любую из них по выбору. Они направлены на изучение как отдельных видов, уникальных объектов и явлений, так и на изучение природных сообществ. Экскурсии могут быть организованы по школьно-

му учебно-опытному участку (на пришкольную территорию), на сельскохозяйственное производство (в тепличное хозяйство, на ферму), в научно-исследовательский институт, в ботанический сад, парк и пр.

Экскурсии в программе 6 класса

Мир растений вокруг нас. Осенние явления в жизни растений. Жизнь растений зимой. Деревья и кустарники в безлистном состоянии. Мир растений на подоконнике. Путешествие с домашними растениями. Встреча с представителями отделов царства растений в городском парке (или лесопарке). Весеннее пробуждение организмов царства растений. Лес (или парк) как природное сообщество. Весна в жизни природного сообщества. Жизнь растений в весенний период года.

Экскурсии в программе 7 класса

Разнообразие животных, обитающих в условиях города. Разнообразие животных, обитающих в сельской местности. Животное население водоема. Разнообразие животных родного края. Удивительный мир животных (экскурсия в музей или зоопарк). Знакомство с птицами леса (или парка). Домашние и дикие звери (экскурсия в краеведческий музей или зоопарк). Жизнь природного сообщества весной. Весенние явления в водном природном сообществе.

Экскурсии в программе 8—9 классов

Биологическое разнообразие вокруг нас. Приспособленность организмов к среде обитания и ее относительный характер. Борьба за существование в природе. История живой природы в регионе школы (посещение местного музея краеведения с палеонтологическими коллекциями). Весна в жизни природы. Лес и водоем как природные экосистемы. Парк как пример искусственного биогеоценоза. Оценка состояния окружающей среды.

Экскурсии в программе 10—11 классов

Природная экосистема (лес, луг, водоем). Агроэкосистема (поле, сад). Антропогенное влияние на природный биогеоценоз. Посещение очистных сооружений или предприятий по переработке отходов. Способы размножения растений в природе. Многообразие сортов растений и пород животных (селекционная станция, или племенная ферма, сельскохозяйственная выставка). Посещение предприятия промышленного биотехнологического производства. Весенние явления в природе. Биологическое разнообразие живого мира. Природные и антропогенные воздействия в природе.

Подготовка к экскурсии. Успех проведения экскурсии во многом зависит от подготовки учителя и учеников.

Нужно четко определить задачи экскурсии. На уроке, предшествующем экскурсии, устанавливается необходимая связь с со-

держанием изучаемой темы, предлагаются вопросы, которые нужно разрешить в ходе экскурсии, между учениками распределяются задания для наблюдений и по сбору материала.

Нельзя вести экскурсию по неизвестной для учителя местности. За день-два до экскурсии учитель обязательно проходит по намеченному маршруту, так как даже за короткий промежуток времени здесь могли произойти значительные изменения, осматривает местность, намечает объекты внимания — остановки для объяснений, самостоятельных работ, сбора материала для обобщающей беседы. Разрабатывает маршрут экскурсии, места переходов, остановок и отдыха.

Во время предварительного изучения объектов важно не только установить их количество и выбрать конкретное место для ознакомления с ними, но и обдумать методы работы на той или иной остановке. Методы должны быть разнообразными в зависимости от содержания и места экскурсии. Если учитель мало знаком с флорой и фауной данной территории, то необходимо просмотреть имеющиеся гербарии, коллекции, справочную литературу и определители растений и животных. Такая предварительная работа поможет учителю составить план проведения экскурсии.

Школьники должны быть обеспечены соответствующим снаряжением: блокноты и карандаши для записи, ботанизирки и коробки для сбора материала, лупы, сачки, копалки и прочее оборудование, в зависимости от содержания экскурсии. Отсутствие или нехватка снаряжения приводит к тому, что часть учеников не сможет принять участия в самостоятельной работе, оставшись без дела, они могут переключиться на другой объект, не относящийся к содержанию экскурсии. Нарушается дисциплина, снижается интерес к работе, не выполняются намеченные задания. Все это отражается на ходе экскурсии и усвоении материала.

Очень важно подготовить учащихся к экскурсии. Необходимо сосредоточить их внимание на определенных объектах, объяснить, как надо проводить их наблюдение. Предварительно учитель может ознакомить детей с маршрутом экскурсии, чтобы они могли ориентироваться на местности, и с требованиями к проведению экскурсии.

Как для урока, так и для экскурсии учитель разрабатывает план ее проведения и составляет конспект. В них определяется следующее:

1. Тема экскурсии, ее цель и задачи.
2. Маршрут экскурсии. Следует заметить, что маршрут — это не путь движения школьников, а логически связанные между собой «объекты внимания», остановки для наблюдений и изучения природных предметов и явлений.
3. Снаряжение экскурсии: необходимое оборудование для учителя, для самостоятельной работы школьников и для сбора при-

родного материала; заранее заготовленные карточки с заданиями для индивидуальной или групповой деятельности детей во время экскурсии.

4. Вводная беседа по теме экскурсии и распределение заданий (5—7 мин).

5. Самостоятельная работа по заданиям (20 мин).

6. Отчеты по выполнению заданий, обсуждение наблюдений и собранного фактического материала по теме экскурсии, их обобщение (10—15 мин).

7. Итоговая беседа по теме экскурсии (3—5 мин).

8. Осмотр территории и приведение ее в порядок.

9. Общее заключение по экскурсии (в природе).

10. Обработка (в классе, дома) учениками собранного (на экскурсии) материала и подготовка отчета, сообщения.

Н. М. Верзилин и В. М. Корсунская в учебнике по методике обучения биологии для студентов педвузов схематически изобразили структуру экскурсии по ботанике (рис. 12).

Экскурсия не должна быть очень продолжительной и походить на урок или тем более на лекцию под открытым небом с демонстрацией природных объектов, встречающихся на пути. Содержание экскурсии должно следовать ее теме и целям.

Экскурсия обычно начинается с введения в проблему — рассказа или беседы. Затем учитель поясняет цель и индивидуальные задания для учащихся, определяет место и время их выполнения (не более 20 мин). Задания могут быть общими для всей группы или разными для отдельных групп из двух-пяти школьников.

Следует подчеркнуть, что непосредственное общение с природой, самостоятельное ее наблюдение каждым учеником, нахождение нужных объектов среди огромного их многообразия — оставляет у учеников неизгладимые впечатления.

Во время самостоятельной работы учитель обходит все группы, помогает найти нужные объекты, охарактеризовать наблюдения, подготовить материал для дальнейшей его обработки после экскурсии.

В установленное время ученики собираются вместе, чтобы обсудить проделанную работу, наблюдения и находки. Соблюдение определенной последовательности в отчетах школьников по самостоятельной работе помогает преподавателю раскрыть содержание темы экскурсии. Учитель дополняет и обобщает сообщения детей, помогает правильно разложить собранный материал для составления гербария или коллекции (личной или для школы), рекомендует животных отпустить; а растения с корнями прикопать в местах их сбора. Учитель разрешает взять некоторые растения и мелких животных (насекомые, черви) для уголка живой природы и посадки на школьном участке.

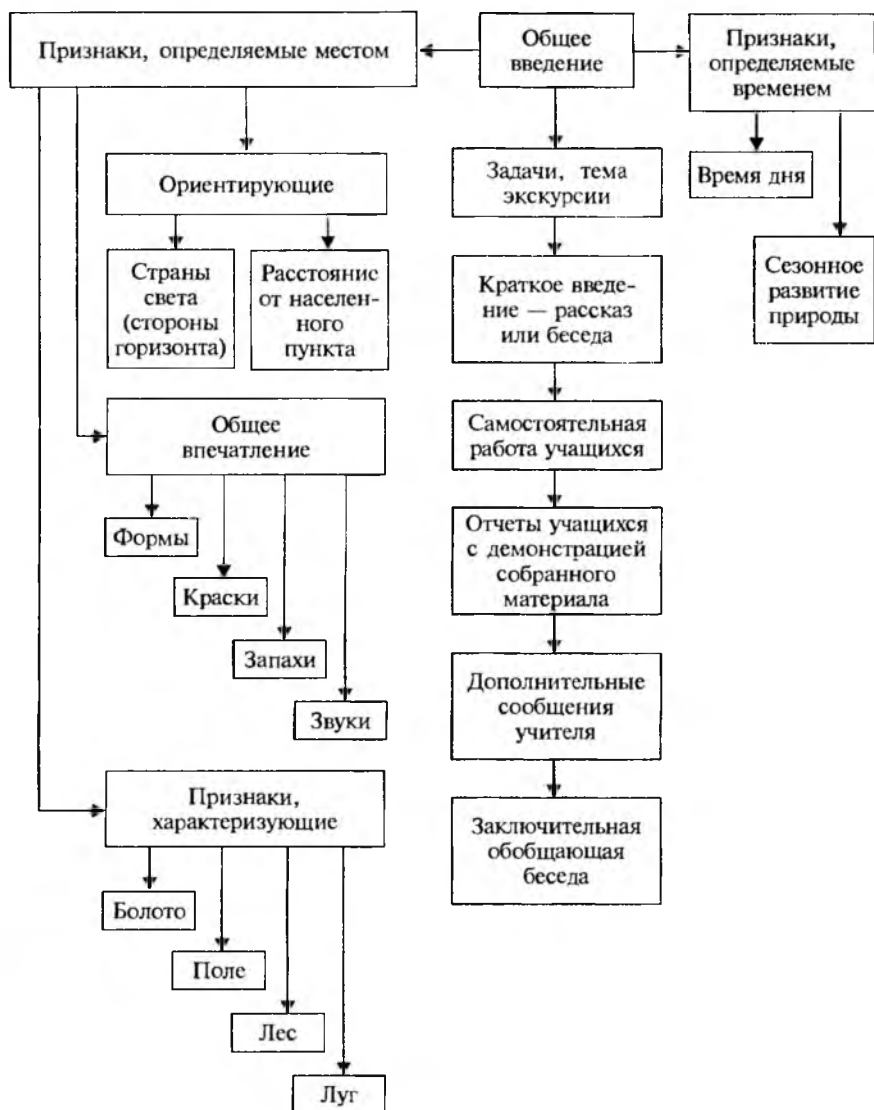


Рис. 12. Структура ботанической экскурсии

По проведению экскурсий Б. Е. Райков дал учителю ряд полезных советов (1920). В методике обучения биологии они известны как «Десять заповедей экскурсионного дела».

1. Помни, что экскурсия не прогулка, но обязательная часть учебных занятий.

2. Изучи место, куда ведешь экскурсию, наметь тему и составь ее план.

3. Выдерживай тему экскурсии, не отвлекаясь случайными вопросами.

4. Рассказывай на экскурсии только о том, что можно показать.

5. Избегай длинных объяснений.

6. Не оставляй экскурсантов только слушателями, заставь их активно работать.

7. Не забрасывай экскурсантов многими названиями: они их забудут.

8. Умей правильно показывать объекты и научи слушателей правильно смотреть их: всем должно быть видно.

9. Не утомляй излишне экскурсантов: они перестанут тебя слушать.

10. Закрепи экскурсию в памяти последующей проработкой материала.

Экскурсии по местоположению в темах учебных курсов делят на *вводные* по курсу или теме, обычно проводимые осенью, *текущие* (в течение всего учебного года) и *заключительные* (обобщающие и повторяющие пройденный материал), осуществляемые весной.

Вводные экскурсии ставят целью заинтересовать учащихся поставленными вопросами, наблюдениями и собранным материалом. Заключительные экскурсии строятся так, чтобы учащиеся ознакомились в природе с объектами, явлениями, закономерностями и пр., которые изучали по учебнику и в классе. Самостоятельные работы на всех типах экскурсий развивают интерес, мышление, формируют исследовательские умения, наблюдательность и подводят учащихся к пониманию законов природы, особенностей живого и зависимости живой природы от человека.

Экскурсии имеют огромное значение и для самого учителя. Оказавшись вместе со школьниками лицом к лицу с природой, он ясно ощущает свою обязанность натуралиста знать и понимать живой мир. Появляется понимание необходимости собирать для учебного процесса гербарий, коллекции, работать с определителями, совершенствовать свои натуралистические умения, ботанические, зоологические и экологические знания. Без достаточного владения определенными знаниями и умениями проведение экскурсии в природу с детьми для учителя всегда будет проблематично, а это значит, что школьники не получают должного биологического образования.

10.4. ВНЕУРОЧНАЯ РАБОТА И ЕЕ МЕСТО В СИСТЕМЕ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ

Внеурочная работа по биологии обязательна для всех учащихся, выполняется по заданию учителя. Ее содержание тесно связано с уроками, результаты оценивает учитель.

Внеурочная работа — это форма организации учащихся для выполнения вне урока обязательных, связанных с изучением курса практических работ по индивидуальным или групповым заданиям учителя.

В процессе изучения биологии преподаватель учит детей самостоятельно работать, ставить опыты с растениями и животными, вести наблюдения за ростом и развитием организмов.

На уроке во время лабораторной работы можно познакомить учащихся со строением растений, животных, с составом семян, с системами внутренних органов животных и т. п., но невозможно провести некоторые опыты, требующие продолжительного наблюдения. Например, чтобы показать зависимость фотосинтеза от света, нужно заложить опыт заранее, за 3—5 дней до нужного урока. Некоторые вопросы становятся понятными лишь в том случае, когда учащиеся самостоятельно заложат опыт и проведут ряд наблюдений во внеурочное время (в школе или в летнее время).

Организация внеурочных работ учащихся диктуется в первую очередь необходимостью длительных наблюдений за объектами природы, которые не укладываются в расписание учебных занятий. Такие работы носят предварительный характер. Это значит, что учителю надо своевременно организовать учащихся, чтобы получить результаты к конкретному уроку, основываясь на продолжительности того или иного опыта, того или иного наблюдения. Например, опыты по ботанике:

прорастание семени гороха — 2 дня;

прорастание зерновки пшеницы — 4—5 дней;

прорастание семени тыквы — 5—6 дней;

образование крахмала в листе в процессе фотосинтеза — 2—3 дня;

движение воды с минеральными солями по стеблю — 3 дня;

развитие корней у стеблевого черенка традесканции — 5—7 дней;

развитие корней на черешке листа узамбарской фиалки — 20—25 дней;

развитие корней на листе бегонии — 2 месяца;

выращивание проростка мха из спор — 15—20 дней;

распадение таллома лишайника на водоросль и гриб — 7 дней.

Внеурочные работы предварительного характера обогащают уроки и развивают интерес у учащихся.

По зоологии длительные наблюдения связаны с изучением стадий развития животных (например, хомячков, мышей), различных фаз развития (метаморфоз у жуков — мучного хрущака, божьей коровки и др.), развития плодовой мухи дрозофилы, размножения (аквариумных рыб), поведения комнатных животных (попугайчиков, кошки, собаки, перепелов, хоря) и др. Эти наблюдения могут быть организованы в условиях уголка живой природы и дома. В природных условиях можно наблюдать особенности предостерегающей окраски (божья коровка, краснотелка), лов-

чие сети и поведение пауков, приспособленности животных к обитанию в определенных условиях (лягушка, жаба, ящерица), выработку рефлексов у птиц (на примере зимней подкормки синиц и воробьев) и пр.

Определяя направления наблюдений и опытов с растениями, организацию работы по уходу за животными в уголке живой природы, особое внимание следует уделять темам, которые формируют основные биологические понятия, способствуют углублению знаний биологических законов, бережному отношению к природе, помогают овладеть практическими умениями по выращиванию и уходу за живыми организмами. Полезны предварительные наблюдения за растениями и животными, которые будут изучаться по следующим темам.

Внеурочные работы могут осуществляться и непосредственно после изучения темы в классе как закрепление и углубление знаний, полученных на уроке. Такие работы могут быть достаточно сложными по сравнению с предварительными заданиями. Здесь уже можно в большей степени рассчитывать на самостоятельность школьников. В зависимости от уровня подготовленности дети получают задания разной сложности.

Внеурочные работы применяют при изучении нового материала, его закреплении, а также с целью проверки знаний учащихся. Например, после выполнения лабораторной работы по изучению внутреннего строения стебля, с целью закрепления, а затем и проверки знаний, ученики уже в домашних условиях монтируют на листе плотной бумаги части стебля растения и подписывают их; или другой пример, если на уроке заложили опыт по выявлению зоны роста у корня проросшего семени, то затем на протяжении нескольких дней за объектом проводится длительное наблюдение. Отчет о проделанной работе позволяет оценить знания и умения каждого ученика.

Продолжительность выполнения внеурочной работы может быть различна в зависимости от характера задания и времени, необходимого для проведения тех или иных опытов и наблюдений. Иногда выполнение заданий приходится переносить на весенне-летний период. В этом случае лучше их сопроводить четко написанной инструкцией. Учащиеся должны вести записи своих наблюдений в дневнике. В дальнейшем об их результатах дети делают краткие сообщения на соответствующем уроке. Результаты работы должны использоваться на уроках при повторении пройденного материала или при изучении следующих тем.

Надо помнить, что, составляя поурочный план, учитель специально предусматривает время на выступление учащихся.

Внеурочные работы имеют большое значение для формирования личности учащегося. Они развивают самостоятельность, придают интерес к изучаемым биологическим объектам и явлениям.

ям; школьники овладевают исследовательскими умениями, у них вырабатываются волевые качества, необходимые для завершения работы, аккуратность и трудолюбие, формируется умение наблюдать природные явления.

Внеурочные работы выполняются учащимися по каждому учебному курсу: ботанике, зоологии, анатомии, физиологии и гигиене человека, общей биологии. Если при изучении растений и животных содержание внеурочных работ больше связано с наблюдением и уходом за живыми объектами, то в старших классах (9—11) включаются работы с дополнительной литературой.

К внеурочным работам относятся и предусмотренные программой летние задания. Они выполняются учащимися при переходе из 6 в 7 и из 7 в 8 класс.

Учитель имеет возможность обогатить кабинет интересными объектами с помощью учеников, разъезжающих на лето в самые разные районы страны; дети получают индивидуальные задания. Однако летние задания нельзя рассматривать как сбор любого ботанического или зоологического материала без определенного биологического осмысления. Учащиеся должны собирать объекты целенаправленно по определенным заданиям, например, растения леса, теневыносливые или светолюбивые растения, гербарий сорных растений, коллекции вредителей сада (огорода или поля) и др. При этом учеников предупреждают, что не нужно стремиться за количеством собранного материала, а необходимо качественно подготовить (засушить или зафиксировать) природные объекты, красиво расположить их и правильно прикрепить. Работа сопровождается этикеткой с указанием места и времени сбора объектов, фамилии и имени исполнителя. Учеников всегда нацеливают на качественное выполнение и оформление работы, которую затем оценивает учитель.

Очень важно предусмотреть групповые летние задания, которые в первую очередь касаются длительных опытов на школьном учебно-опытном участке. Каждая группа учащихся участвует в планировании закрепленного за ними опыта, его закладке, использует агротехнические приемы, способствующие развитию растений на опытных и контрольных делянках в течение лета. Отсутствие участка при школе не уменьшает значения этого вида работ. Учащиеся на своих дачах могут с высокой степенью самостоятельности провести опыты, которые ставят на пришкольном участке. По каждому заданию преподавателю надо своевременно подготовить для детей подробный инструктаж.

Планируемые опыты и задания должны соответствовать возрасту и физическому развитию учеников. Выполнение опытов на учебно-опытном участке, а также в условиях дачного участка способствует овладению школьниками комплексом практических умений и навыков сельскохозяйственного труда.

Умения и навыки, приобретаемые учащимися в процессе постановки внеурочных опытов (на участке)

Работа по плану	Составление плана участка и перенесение его в масштабе на землю
Вычисления	Расчет необходимого количества удобрений и семян на данную площадь
Распознавание и определение	Элементарное умения различать удобрения, некоторые сорта культурных растений, определять и различать сорняки
Наблюдение за жизнью растений	Наблюдение за развитием растений, определение фенологических фаз, учет урожая и результатов опытов
Условия выращивания растений	Обработка почвы, внесение удобрения, разметка площади под посев, посев семян и посадка рассады. Приемы ухода за растениями с целью изучения результата опыта
Размножение растений	Искусственное опыление и отбор лучших плодов и семян. Размножение растений отводками, черенками, делением куста, усами-столонами. Прививки
Оценка качества	Элементарная оценка структуры и работы обработки почвы, посева, состояния растений, урожая
Оформление результатов работы	Учет состояния опытных и контрольных деланок. Сопоставление данных по опытным и контрольным деланкам. Составление графиков, гербарных таблиц, отчетов

10.5. ДОМАШНЯЯ РАБОТА УЧАЩИХСЯ

В связи с ограничением времени, отведенного на занятия непосредственно в классе, необходимо давать дополнительные задания на дом. Их методическая ценность объясняется возможностью закрепить знания и умения.

Домашняя работа — это форма организации учащихся для самостоятельного выполнения дома заданий учителя, связанных с изучаемой темой.

Процесс усвоения знаний на уроке протекает у каждого ученика индивидуально. Между тем решить вопрос об индивидуализации обучения на уроке при существующей наполняемости классов не всегда представляется возможным. Домашняя работа позволяет каждому ученику работать в своем темпе, использовать способы и приемы, наиболее для него удобные, проявить высокую степень самостоятельности.

Как бы не был эффективен урок, работа дома с книгой и другими источниками информации остается существенной формой обучения биологии. Она имеет большое развивающее и воспитательное значение. В процессе ее выполнения у учащихся формируются такие важные качества, как ответственность, трудолюбие, настойчивость, стремление довести начатую работу до конца. На это направлено все многообразие домашних работ:

- работа с учебником (ответы на вопросы, овладение учебными умениями, выполнение заданий);

- чтение научно-популярной литературы, журналов и справочной литературы о природе;

- использование энциклопедий, определителей;

- подготовка рефератов и иллюстраций по заданным темам;

- практическая работа с натуральными объектами (наблюдения, экспериментирование, оформление результатов работы);

- моделирование природных процессов и явлений;

- изготовление наглядных пособий (схем, моделей, рисунков, фотографий, видеозаписи и др.) к уроку по заданию учителя и собственной инициативе.

Образовательное и воспитательное значение домашней работы в большой мере зависит от *содержания и характера заданий*. Их следует различать. Содержание задания определяет, что ученику необходимо усвоить, а характер задания свидетельствует о требованиях к способам выполнения задания и умственным операциям (запоминание, сравнение, поиск главного и т.д.). Эти две стороны очень важны, так как нацеливают на отбор материала и проектируют развитие определенных приемов умственной и трудовой деятельности в усвоении данного содержания.

Домашние задания должны отвечать ряду требований:

- быть конкретными и целенаправленными;

- обеспечивать дифференцированный подход ученика к содержанию материала;

- вызывать познавательный интерес и активность учащегося;

- развивать самостоятельность и творчество ученика;

- способствовать закреплению, обобщению и систематизации знаний, получаемых на уроке.

Домашние задания по биологии весьма разнообразны. Большинство учителей дает учащимся задание прочитать дома параграф учебника и ответить на вопросы в конце его. Однако в качестве домашней работы могут быть и практические задания по наблюдению за живыми объектами, закладке опытов, зарисовке и фотографированию, написанию рефератов, подготовке докладов и пр.

В качестве самостоятельных домашних работ практического характера, например, по курсу «Растения. Бактерии. Грибы и Лишайники», в 6 классе чаще всего используют следующие темы:

значение воды, тепла и воздуха для прорастания семян; значение семядолей двудольных растений и эндосперма однодольных; определение процента всхожести семян; рост корня; значение корневых волосков; скорость роста побегов; развитие побега из почки; строение почек; передвижение питательных веществ по стеблю; позеленение клубней картофеля; проращивание клубня картофеля и луковицы лука; вегетативное размножение растений стеблевыми, корневыми и листовыми черенками; развитие корней на древесных побегах (ивы, тополя, смородины); влияние света на рост растений, выявление геотропизма и гелиотропизма; развитие плесневых грибов.

По курсу «Человек» домашние задания во многом связаны с самонаблюдением: подсчитать пульс до физической нагрузки и после нее, выявить чувствительность вкусовых зон языка (на сладкое, горькое, соленое и кислое), пронаблюдать изменение грудной клетки при вдохе и выдохе и др.

Особенно важны домашние задания, имеющие целью сопоставить и сравнить, отметить признаки сходства и отличия у изучаемых предметов и явлений, выявить причинность природных явлений. Такие задания дают возможность учащемуся глубже осмыслить изучаемый материал. Подобную работу целесообразнее выполнить в таблицах. Их различные виды в Рабочих тетрадях по биологии ориентируют учащихся на сравнение, усвоение и применение термина научных теорий, на выявление сущности биологических законов, закономерностей, установление причины, связи строения с функциями и пр.

Некоторые таблицы заполняются дома по материалам одного урока (например, «Сравнение признаков двух популяций у вида», «Сравнение цветка ветроопыляемых и насекомоопыляемых растений», «Сравнение лягушки и жабы», «Сравнение разных отделов кишечника человека», «Сравнение растительной и животной клетки» и др.). Но многие таблицы, как правило, заполняют в течение нескольких дней. Например, «Сравнительная характеристика основных классов типа Хордовые», «Эволюция нервной системы у многоклеточных животных», «Основные признаки представителей разных отделов высших растений» и др. заполняют после изучения животных, относящихся к данному классу, а также классов и семейств растений.

В качестве домашнего задания можно предложить учащимся составить схему (например, цепи питания, круговорот веществ и др.) или сделать рисунок. Рисунки могут быть направлены на изучение особенностей строения органа, организма. Так, в задании по ботанике — зарисовать и подписать части цветка, на рисунке показать строение семени однодольного и двудольного растения; по зоологии — нарисовать амебу и обозначить ее части, по анатомии — зарисовать схему строения нервной клетки, почки и др.

Одним из наиболее важных вопросов в организации домашней работы является ее *объем*. Общим недостатком, который обычно наблюдается в практике работы учителей биологии (особенно в старших классах), является перегрузка учащихся домашними заданиями.

Организация домашней работы, ее объем и правильная дозировка заданий имеют принципиальное значение. Оптимальный объем домашних заданий определяется рядом методических условий:

- объем заданий планируется с учетом бюджета и структуры свободного времени учащегося;
- учитываются выполненная работа в классе и степень усвоения знаний на уроке;
- задание логически вытекает из содержания урока;
- задание доступно с точки зрения количества и сложности;
- задание направлено на решение важных познавательных задач, а не на механическое чтение учебника или копирование из него рисунка.

Иногда учитель дает коллективные домашние задания по группам, одинаковые или разные в зависимости от их содержания и плана учителя. Учащиеся могут обращаться за помощью к учителю, но основные вопросы они решают самостоятельно. Такие задания могут быть связаны с уроками игрового содержания. Как правило, учителя продумывают коллективное домашнее задание к обобщающим урокам.

Совершенствование учебного процесса на уроке и комплексный подход к изучению явлений природы всегда находят отражение в домашних заданиях. Система домашних работ по биологии оптимизирует процесс обучения. В связи с этим домашние задания имеют следующую направленность:

- закрепление и применение знаний, полученных на уроках;
- формирование умений и навыков — наблюдение природных объектов и явлений, постановка опытов с живыми объектами, применение знаний в практике (выращивание растений и уход за домашними животными);
- усвоение новых знаний и повторение материала, изученного на предыдущих уроках;
- работа с дополнительной литературой;
- подготовка к зачетам. При этом школьники заранее получают перечень вопросов, на которые они должны ответить;
- применение знаний в новой ситуации, для развития творческих способностей, инициативы, мыслительной деятельности;
- самостоятельное изучение нового материала. Эти задания даются крайне редко и, как правило, связаны с нестандартными ситуациями в процессе обучения (отсутствие ученика на уроках по состоянию здоровья).

Разумеется, это не означает, что все вышеназванные задания должны даваться на каждом уроке.

~ Большое значение имеют *предварительные домашние работы* по постановке опытов или наблюдений в природе до их изучения в классе. Полученные результаты учащиеся демонстрируют на уроке. В таком случае школьники участвуют в решении поставленной проблемы, в творческом осмыслении нового материала на уроке.

На дом сначала задают простые работы, в дальнейшем и более сложные наблюдения и эксперименты. По всем этим работам учащиеся должны подготовить краткие сообщения, основные положения записывать в рабочую тетрадь или оформить на особых листах бумаги для оценки учителем.

Для повышения эффективности выполнения домашнего задания учитель может предложить учащимся вопросы для самоконтроля, которые должны отличаться от основных заданий. Нередко ученикам предлагают различные тесты. Проверить себя — значит сравнить полученные результаты с каким-либо эталоном, выбрать правильный ответ.

Эффективность домашней работы зависит от степени подготовленности учеников к ее выполнению. Учитель дает рекомендации о последовательности выполнения отдельных составляющих частей домашнего задания, о дополнительных источниках, которые можно привлечь для изучения данного вопроса. Продуманная работа учителя в плане домашних заданий способствует успешному процессу обучения, воспитания и развития.

10.6. ВНЕКЛАССНЫЕ ЗАНЯТИЯ ПО БИОЛОГИИ

Значение внеклассных занятий. Деятельность учащихся в школе не ограничивается выполнением обязательной для всех учебной работы. Запросы школьников, увлекающихся биологией, значительно шире. Поддержать такой интерес, закрепить и развить его — задача учителя. Однако в рамках учебных занятий это сделать трудно, поэтому проводится внеклассная натуралистическая и экологическая работа, которая является добровольной. Цель ее — удовлетворить запросы детей, особо интересующихся биологией. Н. М. Верзилин и В. М. Корсунская (1983) так определяют эту форму обучения биологии: *«Внеклассные занятия есть форма различной организации добровольной работы учащихся вне урока под руководством учителя для возбуждения и проявления их познавательных интересов и творческой самостоятельности в расширение и дополнение школьной программы по биологии»*.

В процессе внеклассных занятий учащиеся развивают творческие способности, инициативу, наблюдательность и самостоятельность, приобретают трудовые умения и навыки, развивают ин-

теллеktуальные, мыслительные способности, вырабатывают настойчивость и трудолюбие, углубляют знания о растениях и животных, развивают интерес к окружающей природе, учатся применять полученные знания на практике, у них формируется естественно-научное мировоззрение¹.

Интересы учащихся часто бывают ограничены коллекционированием, любительским отношением к отдельным растениям или какому-либо животному, задача учителя — расширить кругозор учеников, воспитать образованного человека, любящего природу, науку, сформировать исследовательские умения.

Содержание внеклассных занятий не ограничивается рамками программы. Во многом оно определяется интересами учащихся. Например, учитель может дополнять учебную работу углубленным изучением местной флоры и фауны, элементарными исследованиями по микробиологии, генетике, физиологии, истории научных открытий и др.

Хорошо организованная внеклассная работа имеет большое учебно-воспитательное значение, так как в процессе внеклассной работы, не стесненной определенными рамками уроков, имеются возможности для обсуждения отдельных открытий в биологии, для наблюдений и постановки опытов разной сложности и продолжительности. При проведении экспериментов и длительных наблюдений за явлениями природы (в разной местности и в разные сезоны) у школьников формируются конкретные представления об окружающей их материальной действительности. Проводимые самими учащимися наблюдения, например, за развитием растения (появление семядольных листьев у клена, образование первых истинных листьев, развитие растения в течение одного вегетативного периода) или за развитием бабочки (например, белянки капустной), оставляют в их сознании очень глубокий след и сильные эмоциональные впечатления.

Использование во внеклассной работе заданий, связанных с проведением наблюдений и опытов, способствует развитию исследовательских умений. При этом необходимо ориентировать детей на четкое оформление хода наблюдений и их результатов.

Может возникнуть вопрос — не перегружают ли внеклассные занятия учащихся, достаточно загруженных и без того обязательной учебной работой в школе и домашними заданиями. Массовая практика обучения показывает, что внеклассные занятия при правильной организации наоборот способствуют лучшему выполнению обязательных учебных заданий. Это подтверждается психологическими особенностями развития школьников. Такую особенность детей хорошо выразил еще К. Д. Ушинский: «Дитя требует

¹ Широких Д. П., Нога Г. С. Методика преподавания биологии. — М., 1980. — С. 159.

деятельности беспрестанно и утомляется не деятельностью, а ее однообразием и однородностью»¹.

Важно заметить, если школа не организует увлекательной и разнообразной деятельности учащихся в их свободные часы, они все равно будут заниматься какими-нибудь «делами», нередко в ущерб своему здоровью и нравственному развитию. Поэтому нужно привлекать школьников к такой деятельности, которая была бы им полезна, развивала бы их положительные качества и творческие способности, одновременно являлась и отдыхом. Внеклассные занятия по биологии предоставляют такую возможность. Вместе с тем необходимо предостеречь учителя от ошибок в организации внеклассных занятий наподобие классных уроков и других обязательных занятий, от превращения внеклассной работы в своеобразные дополнительные уроки биологии. Внеклассные занятия должны вызывать натуралистический интерес у школьников, активизировать их творческие способности и вместе с тем способствовать их отдыху. Поэтому внеклассная работа должна быть разнообразной, разносторонней и не дублировать учебную работу в школе.

Значительное место во внеклассной работе отводится труду: изготовление коллекций, гербария, поделок из природного материала, зарядка аквариумов, ремонт оборудования уголка живой природы, работа на учебно-опытном участке, заготовки для зимней подкормки птиц, почвы для пересадки комнатных растений, уход за растениями и животными уголка живой природы, посадка деревьев и кустарников у школы и в городском парке, обслуживание экологической тропы и др. Несомненно, такая работа требует от учащихся умения доводить начатое дело до конца, формирует ответственность за порученное им дело. Безусловно, трудовые занятия должны сочетаться с постановкой опытов, наблюдениями в природе, развитием натуралистических интересов и углублением знаний по биологии.

Самостоятельная, преимущественно практическая натуралистическая работа под руководством учителя должна быть основой всех внеклассных занятий в школе.

Большое значение во внеклассной работе имеет выпуск газеты, проведение олимпиад, конференций и выставок, выполнение общественно полезных работ (уборка территории, поддержание порядка на учебно-опытном участке), проведение экскурсий в природу с учащимися младших классов, с дошкольниками. Все эти виды внеклассных занятий тесно связаны между собой и с основной формой — уроком. Они дополняют друг друга, обогащают урок, расширяют и углубляют программу обязательного обра-

¹ Ушинский К.Д. Избранные педагогические сочинения. — М., 1954. — Т. 2. — С. 111.

зовательного минимума по биологии. Таким образом, внеклассные занятия осуществляют прямую и обратную связь с основной формой обучения — уроком, а также со всеми дополнительными — экскурсиями, внеурочными и домашними работами.

Интерес к работе с растениями и животными обычно рождается на уроке, экскурсии, и ученики, особенно интересующиеся биологией, кроме обязательных учебных заданий выполняют *дополнительно добровольно взятые на себя* более сложные задачи. Поэтому очень важен учет индивидуальных особенностей учащихся для углубления и развития их интересов в соответствующих направлениях.

Внеклассные занятия также способствуют выбору будущей профессии (экскурсии в природу, на сельскохозяйственное производство, в научно-исследовательское учреждение, встречи с учеными, опытничество и пр.), оказывают непосредственное влияние и на профильную направленность обучения в школе, на выбор специальности и на послешкольное образование (в вузе, техникуме).

Таким образом, внеклассная форма обучения биологии открывает широкие возможности как для проявления педагогической творческой инициативы учителя, так и для многообразной познавательной деятельности учащихся, их воспитания и развития как творческой личности.

Виды внеклассной работы по биологии. Виды внеклассных занятий позволяют направлять учащихся от индивидуальной деятельности к групповой. Это особенно важно, так как решение многих проблем в науке носит комплексный характер. Учащиеся должны приучаться работать вместе над проблемой, каждый получает определенный участок, по результатам их деятельности составляется целостная характеристика исследуемого биологического явления.

Особенно большое значение имеют комплексные исследования учащихся в решении экологических проблем (общих и региональных). Например, это может быть изучение экологии прилегающей к школе территории микрорайона. Одна группа школьников изучает видовой состав флоры и ее состояние. Другая оценивает видовой состав фауны и ее состояние. Третья группа проводит исследования по оценке воздушной среды. Четвертая устанавливает степень антропогенной нагрузки на скверы, находящиеся вблизи школы и т. д. Завершается работа составлением характеристики экологического состояния территории в целом. Для ученика важно, чтобы с его работой ознакомились все учащиеся. Учитель продумывает организацию отчета учащихся в творческой форме.

Внеклассные занятия можно классифицировать по разным принципам. С учетом количества участников выделяют *индивидуальные, групповые и массовые виды* внеклассных занятий; по реали-

Многообразие внеклассных занятий по биологии

Организация занятия	Вид занятия
Групповые занятия	Кружковая работа. Экспедиции. Походы в природу. Факультативы
Массовые занятия	Лекции. Просмотр кинофильмов. Участие в олимпиадах. Экскурсии и походы в природу. Научные вечера, конференции. Выставки работ учащихся. Общешкольные кампании: «День урожая», «День птиц», «Неделя биологии», «Неделя экологии» и т.п. Издание журналов, стенгазет, альбомов
Индивидуальные занятия	Научные исследования и опыты по теме. Подготовка к олимпиадам. Внеклассное чтение. Исследовательская работа в природе, в уголке живой природы

зации занятий во временных рамках — *эпизодические и постоянно действующие*; по содержанию — внеклассные занятия по ботанике, зоологии, анатомии, физиологии и гигиене, общей биологии и общего плана (табл. 10).

Кружок юных натуралистов (юннатов) объединяет учащихся, особо интересующихся природой и практической работой с растениями и животными. Это добровольная организация с постоянным составом учащихся, работающая по определенной системе, по плану под руководством учителя. Обычно кружок объединяет 10—15 учащихся. Если желающих больше, то создают две группы (отделения или секции), работающие в разное время. Занятия обычно проводят один раз в неделю или два раза в месяц, в определенные дни недели, их протяженность не более 1,5—2 ч.

В практике работы школ сложились следующие виды юннатских кружков: в начальной школе — общий природоведческий кружок, в основной и старшей школе — специальные кружки:

в 6 классе — кружок юных ботаников;

в 7 классе — кружок юных зоологов;

в 8 классе — кружок юных физиологов;

в 9—11 классах — кружок юных биологов, микробиологов, генетиков, экологов и др. Все они называются юннатскими кружками.

Такое распределение кружков по классам обусловлено уровнем знаний, возрастным различием учащихся. К тому же интересы у них обычно непостоянны и нередко меняются по мере изучения то одного, то другого курса биологии. Однако нередко случается, когда интересы учащихся старших классов продолжают углубленно заниматься ботаникой или зоологией.

Работа кружка строится по общим темам, включающим различные опытнические работы и знакомство с литературой, с применением методов, которые помогают сочетать индивидуальную исследовательскую работу с общей коллективной деятельностью.

План работы кружка юннатов обычно отражает общее направление деятельности и складывается из следующих позиций:

1. Самостоятельные групповые или индивидуальные исследовательские работы: опыты и наблюдения в уголке живой природы, на школьном учебно-опытном участке и в природе, над объектами и явлениями живой и неживой природы.

2. Экскурсии, разные по содержанию, времени и месту проведения.

3. Массовые и общественно полезные работы: благоустройство рекреационных территорий, посадка деревьев и кустарников в микрорайоне или парке, учет памятников природы своего края, охрана редких видов растений и животных и пр.

4. Организация биологических вечеров и праздников в школе.

5. Изучение научной и научно-популярной литературы по определенным темам, составление рефератов и обзоров для доклада на заседании кружка.

Разрабатывая темы наблюдений и опытов, учитель должен учесть их полезность и связь с соответствующими практическими задачами предмета биологии. Прежде чем ставить какой-либо опыт, учителю надо иметь четкие представления о том, как его подготовить, о методике проведения, об ожидаемых результатах, о форме отчетности. При этом основные требования к опытам в условиях школы не должны отличаться от общих требований к опытам в научных учреждениях. Эти требования заключаются главным образом в следующем:

- научность — опыт (и наблюдение) не должен противоречить научным требованиям;

- целесообразность — опыт должен иметь практическую пользу и иллюстрировать те или иные положения биологической науки;

- доступность — опыт (и наблюдение) должен быть понятен ученику и посилен в исполнении;

- выполнимость — опыт (и наблюдение) может быть реализован с учетом времени и оборудования в условиях школы.

Если темы исследований удовлетворяют названным требованиям, то они будут иметь не только воспитательную и практическую, но и научную ценность.

Индивидуальные внеклассные занятия учитель проводит с учащимися в процессе кружковой работы, на этапах подготовки творческих работ к олимпиаде, при подготовке биологических вечеров и конференций. Учитель не только сам консультирует учащихся, но и организует контакты с научными учреждениями, высшими учебными заведениями и учеными, которые могли бы помочь учащимся провести исследование и подготовить его к защите. Педагог помогает в подборе нужной литературы по темам исследований.

К индивидуальным внеклассным занятиям относится чтение дополнительной литературы по биологии. Этот вид занятий учащихся повышает их интерес к предмету, воспитывает стремление к постоянному общению с книгой. Книгой руководствуются школьники при ознакомлении с растением или животным, во время экспериментальной работы. Книги используются при подготовке к сообщениям в кружке, к докладам на биологических вечерах и конференциях. Это единство учебной деятельности и чтение специальной литературы учитель постоянно учитывает.

Чтобы заинтересовать учащихся книгами биологического содержания, учитель подготавливает рекомендательный список литературы или зачитывает на уроке отрывки из книг, демонстрирует иллюстрации, дает краткие аннотации книг и журналов. В кабинете или библиотеке школы устраивают выставки книг, учащиеся делятся своим мнением о прочитанном.

Особым видом внеклассных занятий являются *факультативы*. Небольшие группы учащихся (15—17 человек) работают по программам Министерства образования Российской Федерации или по авторским программам учителя. Факультативные занятия проводятся в дополнение к школьным предметам и строятся на добровольных началах с учетом интересов учащихся.

Цель факультативных занятий — дать учащимся более глубокие знания по отдельным темам биологической науки, значительно превышающие объем школьной программы. Факультативы оказывают большое влияние на профессиональную ориентацию учащихся, поскольку они собираются работать или продолжать образование в специальных учебных заведениях биологического профиля (медицинских, педагогических, биологических, сельскохозяйственных, ветеринарных, фармацевтических, лесотехнических и пр.).

Факультативные занятия часто организуют на базе высших учебных заведений. Ученые, научные сотрудники рассказывают ученикам о научных открытиях в своей области, о современном состоянии науки. Материальная база учреждений науки позволяет на практике изучать научные вопросы биологии.

Массовая внеклассная работа организуется по инициативе учителя биологии, кружковцев и проводится при активном содей-

ствии администрации и актива школы, учителей-предметников. Ее виды весьма разнообразны.

Примерами общественно полезных массовых мероприятий (кампаний) являются «День птиц», «Неделя леса», «День биологического разнообразия», «Земля — наш дом» и др. Их проведению обычно предшествует большая подготовительная работа, иногда в течение всего учебного года. В этой работе видная роль принадлежит кружку юннатов. Например, при подготовке к «Неделе леса» члены кружка собирают летом и осенью семена местных растений для зимней подкормки птиц, закладывают питомник деревьев и кустарников для последующей их посадки в пригороде, ведут наблюдения за развитием растений. При подготовке «Дня птиц» кружковцы на экскурсиях знакомятся с жизнью птиц, их значением в борьбе с вредителями растений, делают птичьи домики — синичники и скворечники. Кампании обычно заканчиваются праздником для учащихся.

От учителя организация массовой работы требует значительного напряжения и умения увлечь большой коллектив (иногда коллектив всей школы), сориентировать на длительную и разнообразную натуралистическую или экологическую деятельность. Такие кампании имеют большое образовательное, воспитательное и развивающее значение. При этом воспитывается ценностное отношение к окружающей природе, стремление познать природу, охранять живые организмы.

Большое значение для развития интереса к биологии и ориентации учащихся на дальнейшее биологическое образование имеют олимпиады, часы занимательной биологии, КВН, биологические вечера и др. В практике обучения биологии накоплен большой опыт их проведения, есть специальные разработки, которыми может воспользоваться учитель. Творчески работающие учителя сами изобретают новые виды массовой работы.

Школьные биологические олимпиады проводятся ежегодно в несколько туров. За неделю до назначенного срока вывешивают объявление о порядке ее проведения, список рекомендуемой литературы и требования к письменным работам, которые представляют на олимпиаду.

Первый тур проводят в классе. На доске записывают вопросы, на которые должны ответить учащиеся письменно за определенный отрезок времени. Каждую работу оценивают в баллах и выявляют участников следующего тура и лучший класс (по сумме баллов участников). Для проведения второго тура готовят натуральные объекты, их размещают по специальным «станциям» (ботаника, зоология и т.д.), а учащиеся, посещая их одну за другой, выполняют предлагаемые задания. На основе этого тура выявляют лучших знатоков природы. Победители тура готовят индивидуальные исследовательские задания и могут стать участниками район-

ной, затем городской (областной) олимпиады, предварительно защитив свою исследовательскую работу на научной конференции.

Среди массовых внеклассных занятий можно назвать демонстрацию кинофильмов по биологии, встречи с учеными-биологами, писателями-натуралистами, проведение научных конференций и др.

Выставки работ учащихся имеют значение для развития интереса к биологии вообще и к внеклассной работе, в частности. Их организацию лучше приурочить к проведению массового биологического мероприятия или к итоговому заседанию кружка, олимпиаде и даже к родительскому собранию.

На выставке могут быть представлены гербарии, коллекции, дневники наблюдений, отчеты о проведении наблюдений и о результатах опытов и др. Выставку можно расположить в кабинете биологии или специально отведенном месте в школе. Для ознакомления с работами при массовом посещении выставки целесообразно выделить экскурсоводов из числа кружковцев и подготовить Книгу отзывов.

Все виды внеклассных занятий выходят за рамки учебной работы по биологии. Однако они являются неотъемлемой частью всего учебно-воспитательного процесса, важнейшим средством воспитания и развития учащихся разных классов. Организация этой работы в школе служит одним из критериев творческой работы учителя, показателем его педагогического мастерства и профессиональной ответственности.

Вопросы для самопроверки

1. Назовите формы обучения биологии в средней школе.
2. Почему урок считается основной формой обучения?
3. Какие виды планирования применяются в школе?
4. Каким требованиям должны отвечать план урока и его оформление?
5. В чем заключается подготовка учителя к уроку?
6. Назовите основные этапы урока биологии.
7. В чем отличие внеурочной работы как формы обучения от внеклассной работы?
8. Какие виды внеклассной работы вы знаете?
9. Почему экскурсии считаются дополнительной формой обучения?
10. Как происходит подготовка учителя к проведению экскурсии?
11. Каково значение разных форм обучения в образовательном процессе по биологии?
12. Назовите виды домашних работ по биологии.

Задания для самостоятельной работы

1. Разработайте тематический план одной из тем по курсу зоологии с учетом принципов краеведения, сезонности и системности.

2. Составьте план урока на тему «Многообразие и значение грибов». Учтите при этом направленность школы на экологическое и гуманистическое воспитание.

3. Определите тему экскурсии, составьте ее план, маршрут по уголку живой природы. Подготовьте задания для самостоятельной работы учащихся во время экскурсии.

4. Проанализируйте характер вопросов и заданий учащимся после изучения темы «Бактерии» (6 класс) по учебникам разных авторов (В. И. Сивоглазова, И. Н. Пономаревой, В. В. Пасечника и Д. И. Трайтака). Предложите ваши варианты внеурочных и домашних заданий учащимся.

5. Разработайте внеурочные задания учащимся 8 (9) класса по курсу «Человек и его здоровье», урок «Система органов дыхания».

6. Смоделируйте план проведения внеклассного занятия на тему «Редкие и исчезающие виды животных нашей страны».

КОНТРОЛЬ ЗА ДОСТИЖЕНИЯМИ УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ

11.1. Контроль и его значение в обучении биологии.

11.2. Виды и методы контроля знаний по биологии.

11.1. КОНТРОЛЬ И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ В ОБУЧЕНИИ БИОЛОГИИ

Значение контроля знаний и умений. Систематический контроль знаний и умений учащихся — важная составная часть обучения. Методы контроля или проверки знаний и умений тесно связаны с методами всех остальных звеньев учебно-воспитательного процесса: методами изложения учебного материала, закрепления и повторения, обобщения и систематизации знаний. Назначение контроля — проверить, определить, как усвоен пройденный материал отдельным учеником и всем классом, выяснить качество знаний, умений и навыков. Такая проверка является составной частью, важным компонентом процесса обучения.

Систематическая проверка знаний вырабатывает у учеников навык готовить домашнее задание к каждому уроку, привычку к систематическому труду, воспитывает чувство ответственности за добросовестное выполнение работы в определенные сроки, волю в преодолении трудностей¹.

Контроль в своем определении означает *проверку* чего-либо. С точки зрения кибернетических представлений, контроль рассматривается как *обратная связь*, свойственная саморегулирующейся системе. На такой же принципиальной основе рассматривается контроль и в образовательном процессе. Обратная связь служит основанием для внесения необходимых коррективов в процесс обучения, для совершенствования его содержания, методов, средств и форм управления учебно-познавательной деятельностью учащихся. Контроль обеспечивает возможность анализировать учителю свою преподавательскую деятельность, достижения и недостатки, принимать меры к устранению недочетов.

Таким образом, контроль знаний имеет большое значение и для ученика, и для учителя. В связи с этим дидактика рассматривает информацию, получаемую в результате контроля за учебной

¹ Кузнецова Н. Е. и др. Методика преподавания химии. — М., 1984.

деятельностью, выполняемого учителем, как *внешнюю обратную связь*, а информацию от самоконтроля ученика, от осознания своих познавательных действий и их результатов — как *внутреннюю обратную связь*¹.

Планомерное осуществление контроля позволяет учителю привести в систему знания, усвоенные школьниками за определенный период времени, выявить успехи в учении, пробелы и недостатки у отдельных учеников и у всего класса в целом. Контроль знаний является также средством самопроверки учителя, а значит, и средством для улучшения качества его работы. Информация о достижениях учащихся важна и для родителей, чтобы участвовать в контроле за успеваемостью своего ребенка, помогать ему преодолевать трудности в учении.

Контроль за качеством достижений учащихся в образовательном процессе является одним из важных средств повышения эффективности обучения биологии. Систематическая информация о состоянии знаний и умений учащихся позволяет учителю оперативно использовать рациональные способы и средства обучения, точно и правильно управлять учебным процессом, предвидеть его логику, прогнозировать результаты усвоения знаний.

Формы контроля. Проверка и учет знаний — важная сторона любого урока биологии. Поэтому проверку надо организовать так, чтобы она активизировала познавательную деятельность каждого ученика, позволяла ему самостоятельно оперировать усвоенным учебным материалом.

Проверка требует от учителя очень больших трудовых затрат и внимания. Ее эффективность возрастает в зависимости от разнообразия методических приемов, которые обеспечивают как повторение ранее изученного, так и объяснение, закрепление нового материала через различные виды самостоятельных работ. Сознательное усвоение нового содержания должно быть логически связано с ранее полученными знаниями, а также с жизненными наблюдениями и опытом ученика. За многие годы учителями накоплен богатый опыт проверки знаний и умений, который, к сожалению, пока еще не нашел должного обобщения в методике обучения биологии, хотя имеется некая классификация форм контроля (табл. 11).

Считающийся еще в недавнем прошлом как универсальный методический прием — проверка знаний путем постановки вопросов, требующих от ученика развернутых и обстоятельных ответов, является в настоящее время далеко не единственным. Учителя на уроках часто используют словесные, наглядные и практические методы контроля знаний и умений. Для примера можно назвать следующие формы учета знаний:

¹ Педагогика / Под ред. Ю. К. Бабанского. — М., 1983.

Классификация форм контроля знаний учащихся по биологии

Выделенный признак	Форма контроля знаний
Количественный состав учащихся	Индивидуальная (персональная), групповая, фронтальная, классно-обобщающая проверки
Особенности организации деятельности учащихся и руководства учителем	Письменная, устная проверки, семинар, ролевая игра, деловая игра, сочинение, домашняя самостоятельная практическая работа
Технология проведения и характер изображения	Графическая, программированная, автоматическая проверки, тестирование
Интенсивность проверки	Зачет, уплотненный опрос, комбинированный контроль
Уровень познавательной самостоятельности учащихся	Репродуктивная воспроизводящая работа, самостоятельная работа по заданию, самостоятельные практические исследования

- написание реферата;
- сообщение учащегося с демонстрацией результатов наблюдений;
- участие в дискуссии по решению проблемного вопроса;
- оценивание сообщения ученика;
- доклад по литературным источникам;
- составление модельной схемы ответа на поставленный вопрос;
- решение биологических задач;
- ответ по тестовым заданиям;
- заполнение рабочей тетради;
- ответ путем письменного заполнения дидактических карточек;
- коллективное заполнение обобщающей таблицы на доске;
- участие в «скоростном ответе» (блиц-ответ);
- написание «сочинения-фантазии» на заданную тему;
- создание текста роли персонажа для участия в ролевой игре;
- доклад на заданную тему с иллюстрациями и музыкальным сопровождением;
- реферат по материалам телепередачи;
- ответ по обучающим программам компьютера.

Данный перечень приемов можно продолжить, притом здесь названы только приемы преимущественно словесной группы методов. Многие учителя-биологи используют наглядные и практические приемы контроля знаний, например:

- узнавание препарата под микроскопом или лупой;

- монтаж схем сложных систем или процессов на доске из заданных фрагментов (гербария, рисунков и пр.);
- выполнение практической работы в системе мультимедийного вида обучения;
- самостоятельное выполнение лабораторной работы;
- узнавание микропрепарата под микроскопом или лупой.

Эти и подобные им формы проверки знаний оживляют урок, делают контроль знаний нестандартным, интересным и, как следствие — активизируют учебный процесс.

Самой распространенной формой контроля считается *устная проверка* знаний. Она дает возможность проверить каждого ученика, поэтому называется *индивидуальным опросом*.

Устный ответ ученика может сопровождаться показом натуральных объектов, таблиц, моделей, зарисовкой схем, постановкой опытов. Важно активизировать деятельность всего класса, чтобы устная проверка не носила характера работы «с одним учеником». Школьники могут дополнять, исправлять ошибки, задавать дополнительные вопросы по теме устного ответа, оценивать знания товарища. Учитель может выявлять не только объем и уровень усвоения материала, но и умение ученика выстраивать связный рассказ, анализировать, классифицировать факты, приводить примеры из личных наблюдений.

Вопросы для устной проверки надо формулировать так, чтобы они были понятны и посильны для ученика, побуждали его к развернутому рассказу, а не к односложному ответу.

Фронтальная устная проверка (или беглый опрос) отличается от индивидуальной своей лаконичностью, она сводится к ответам на ряд последовательных вопросов. Как правило, такая форма активизирует детей, педагог может «поднять» с места слабо- и среднеуспевающих.

Уплотненный опрос по существу отличается от традиционной устной проверки высокой оперативностью и интенсивностью. Вопросы, заданные ученикам, должны быть понятны настолько, чтобы не пришлось дополнительно их объяснять. Одни учащиеся поочередно отвечают у доски, используя таблицы, модели, рисунок на доске, другие отвечают с места, дополняют, исправляют ошибки, третьи выполняют письменную работу.

Письменная работа часто используется для проверки знаний по биологии. Ее результаты объективно свидетельствуют об уровне усвоения материала, о правильности и полноте сформированных знаний, а также о характере познавательной деятельности и эффективности обучения. С помощью письменной работы в течение 10—15 мин можно проверить знания большого количества учащихся. Однако при подготовке письменной работы следует помнить о точности вопросов и заданий, не требующих развернутых описаний и характеристик.

Письменная проверка оказывает положительное влияние на развитие абстрактного, отвлеченного мышления в письменной речи учащихся. Эта проверочная работа не требует специального оборудования, и ее можно проводить в любой части урока.

Тестирование (от англ. test — проба, испытание) считается объективным инструментом для выявления уровня знаний. Педагогический тест характеризуется как система фасетных заданий в письменной форме, с постепенно возрастающей степенью сложности.

В настоящее время тестирование активно внедряется в контроль учебно-познавательной деятельности школьников. Основная позиция тестирования определяется его четкой определенностью, однозначностью, надежностью, комплексностью с другими формами. Тесты, созданные внутри школы (одним учителем или группой учителей) или вне школы (научными центрами) и прошедшие экспертную оценку, называются *стандартизированными*. Разработанные тесты проверяются на валидность (адекватность, соответствие) и надежность (степень доверия к данной форме).

Задания в тестовой форме состоят из инструкции, самого задания и вариантов ответов.

Особую значимость в контроле знаний учащихся имеет процесс оценивания знаний как результат обучаемости (индивидуальной способности ученика к усвоению знаний) и обученности (степени воздействия учителя на усвоение знаний ученика). На основании результатов выполнения теста определяется *успеваемость*, которую считают обобщенным показателем знаний.

Процесс оценивания осуществляется в ходе сравнения выполненной работы с эталоном, а итогом этого процесса выступает результат — *отметка*.

11.2. ВИДЫ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО БИОЛОГИИ

Различают четыре вида контроля знаний: предварительный, текущий, периодический и итоговый (заключительный). Их выделяют в зависимости от местоположения и назначения в учебном процессе.

Дело в том, что в дидактике и методике обучения проверка успешности обучения рассматривается как ступень познавательной деятельности, когда преподаватель имеет все основания требовать от учащихся отчета в освоении изученного материала (Б. П. Есипов)¹. Поэтому тот или иной вид контроля знаний и умений фактически представляет собой срез качественных достижений учащихся

¹ Есипов Б. П. Основы дидактики. — М., 1967.

ся в образовательном процессе к данному времени, на данном этапе овладения содержанием обучения. Чем больше промежуток между срезами, тем больший объем материала включается в проверку. Виды контроля, их краткая характеристика показаны в табл. 12.

Предварительная проверка обычно проводится на первых уроках учебного года или в начале изучения новой темы курса. Она позволяет учителю выяснить уровень готовности учеников к восприятию нового материала. Фиксируя факты по результатам предварительной проверки, учитель должен провести работу по обновлению и укреплению забытых понятий. Предварительная проверка в начале новой темы курса помогает выявить необходимый материал, на который можно опереться для повышения эффективности обучения. Актуализация ранее пройденного материала имеет большое значение для освоения каждой новой темы.

Таблица 12

Виды контроля знаний учащихся по биологии

Вид контроля	Краткая характеристика
Предварительный (ориентировочный)	Диагностика исходного или начального уровня знаний. Определение базовых знаний перед изучением темы. Предпосылка для успешного планирования руководства учебным процессом
Текущий (исполнительный, пооперационный, следящий)	Выявление объема, глубины и качества восприятия учебного материала. Определение имеющихся пробелов в знаниях и нахождение путей их устранения. Выявление степени ответственности учащихся и отношения их к работе, установление причин, мешающих работе. Выявление уровня овладения навыками самостоятельной работы, определение путей их развития. Стимулирование интереса учащихся к предмету и их активность в познании. Текущее наблюдение за деятельностью учащихся
Периодический (тематический, рубежный)	Проверка прочности усвоения полученных знаний через более продолжительный период времени. Охват значительных по объему разделов курса в форме зачета, собеседования, конференции и др. Выявление усвоения знаний темы целиком, связи с другими разделами и предметами. Обобщение и систематизация знаний темы
Итоговый	Выявление степени усвоения знаний раздела, нескольких тем в форме зачета, экзамена, контрольной работы, общественного смотра знаний, ролевой игры. Оценка знаний, умений и навыков раздела в соответствии с требованиями учебной программы (стандартов)

Предварительный контроль может осуществляться в ходе фронтальной беседы и в форме ответов по анкете.

Текущий контроль проводят в ходе повседневной работы на уроке, экскурсиях, с использованием других форм обучения. Учитель постоянно следит за усвоением учебного содержания, приращением знаний, умений, развитием ценностных отношений у каждого ученика и класса в целом.

Формы текущего контроля и используемые при этом методы очень разнообразны. Применение последних зависит от дидактических целей.

Периодический контроль, как правило, проводится в конце изучения темы или в конце учебной четверти и триместра. Лучше использовать этот вид проверки после изучения темы (раздела) или курса, т. е. после логически законченной части учебного материала. Главная цель такой проверки — выяснить характер усвоения учебного содержания всей темы: основных понятий, законов, процессов, причинно-следственных связей и пр. Вопросы должны ориентировать учащихся на развернутые ответы, проведение сравнений, доказательств, на высказывание собственных суждений.

Периодический контроль может проводиться в виде обобщающей фронтальной беседы или письменной работы с разными вопросами для всего класса, но не более двух вопросов каждому ученику. В итоге проверка охватывает большой круг учебного материала, хотя каждый ученик получает задание, рассчитанное на сильную дозу ответа. Периодический контроль учителя часто осуществляют в виде семинара, зачета или контрольной работы, анализируя ее на последующем уроке.

Для периодического контроля на уроке или во время самопроверки в домашних условиях можно использовать специально подготовленные вопросы и задания школьного учебника по биологии.

Итоговый контроль очень близок по своей функции с периодическим контролем, так как проводится в конце изучаемого курса или в конце полугодия и всего учебного года. В некоторых школах и отдельных старших классах итоговым контролем являются экзамены. Итоговый контроль влияет на общую оценку успеваемости ученика, которая всегда волнует и учеников, и учителей.

Завершающим этапом проверки усвоения знаний и умений ученика является *отметка*.

Оценка знаний дается не только при контроле изученного содержания, но и при изложении нового материала. Преподаватель, излагая новый материал, ставит вопросы, просит объяснить наблюдаемые явления, вскрыть причины или следствия. Ученики сравнивают те или иные свойства живых объектов, участвуют в объяснении некоторых фактов. При этом учитель проверяет, как дети используют приобретенные ранее знания и умения, в какой

форме излагают свой ответ. Такую работу учитель обязательно оценивает. Участие школьников в объяснении нового материала позволяет учителю судить о глубине знаний учеников и о необходимости включения дополнительных заданий. Четкость в требованиях со стороны учителя к устным и письменным ответам, умелое формулирование вопросов и заданий — непереносимое условие проверки знаний.

Виды и методы проверки знаний, умений и навыков педагог выбирает в зависимости от содержания учебного предмета, конкретных учебно-воспитательных задач урока, темы, раздела и курса. Задача учителя — на основе обнаруженных недочетов в достижениях учащихся принимать меры к их ликвидации, одновременно совершенствуя свое педагогическое мастерство, поскольку большая доля успеха в обучении зависит от деятельности учителя.

Вопросы для самопроверки

1. Какое значение имеет контроль за достижениями учащихся?
2. Какие формы контроля знаний вы знаете?
3. Каковы методы текущего контроля знаний и умений по биологии?
4. Какие виды периодического контроля вы знаете?
5. Какова роль предварительного и итогового контроля?
6. Как понимать выражения «внешняя обратная связь контроля» и «внутренняя обратная связь контроля»?

Задания для самостоятельной работы

1. В гл. 6 данного пособия изложены требования к уровню подготовки выпускников основной школы. Сопоставьте эти требования с контролем знаний и умений и определите, в каких видах контроля вы будете их использовать.

2. Изучите требования к уровню подготовки выпускников основной школы и выпускников полной средней школы и на основании их анализа определите, какие виды достижений контролируются — знания или умения, или ценностные отношения.

ГЛАВА 12

МАТЕРИАЛЬНАЯ БАЗА ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ

- 12.1. Кабинет биологии.
- 12.2. Уголок живой природы.
- 12.3. Учебно-опытный участок.

Для качественного обучения биологии необходимо создать условия, т. е. организовать материальную базу: *кабинет биологии, учебно-опытный участок, уголок живой природы*, которые взаимосвязаны и дополняют друг друга в комплексной реализации задач обучения и воспитания.

Большое значение имеет правильно организованный кабинет биологии, так как большая часть учебного времени для овладения биологическими знаниями проводится именно в нем. Уголок живой природы обеспечивает уроки, внеурочные работы и внеклассные занятия живыми наглядными средствами обучения. На школьном учебно-опытном участке школьники закрепляют и совершенствуют теоретические знания, полученные на уроках биологии, отрабатывают практические умения по выращиванию и уходу за растениями весной, летом и осенью, ставят опыты, позволяющие выявить биологические закономерности развития растений в конкретных условиях, определить возможности повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

От создания материальной базы обучения и рационального размещения оборудования во многом зависит усвоение знаний и умений, развитие познавательного интереса к биологической науке.

12.1. КАБИНЕТ БИОЛОГИИ

Большая часть учебной деятельности по овладению школьной программой по биологии связана с кабинетом биологии.

Школьный кабинет биологии — особое учебное подразделение школы, оснащенное учебным оборудованием, которое содействует активной познавательной деятельности учащихся на уроках, во внеурочной, внеклассной работе по предмету «Биология».

Кабинет биологии — это специально оборудованное помещение для организации учебно-воспитательного процесса по биологии.

Первые кабинеты естествознания представляли собой музей, в котором хранились гербарии растений и чучела животных в за-

стекленных шкафах. Позднее с внедрением экспериментальных методов кабинет становится классом-лабораторией. Появились стеклянная и фарфоровая посуда, микроскопы, были выделены комнаты для живых растений и мелких животных (уголок живой природы). Наряду с таблицами использовали «волшебный фонарь», а затем и кинопроектор. В середине 50-х годов XX в. при переходе школы на кабинетную систему по всем дисциплинам кабинет биологии в основных чертах сохранился как класс-лаборатория в сочетании с подсобным помещением для размещения и хранения оборудования: наглядных пособий, аппаратуры, инструментария, библиотеки.

В кабинете содержится общее оборудование, необходимое для преподавания всех курсов биологии, и специфическое — для конкретного курса, конкретной темы.

Все оборудование размещается в кабинете по определенной системе, чтобы его всегда можно было использовать в учебном процессе. Однако кабинет биологии — это не только место хранения необходимого оборудования. Функциональное назначение кабинета биологии значительно шире, здесь можно выделить несколько взаимосвязанных функций: учебно-воспитательную, научно-методическую, размещения учебного оборудования, справочная и учетная.

Учебно-воспитательная роль кабинета. В кабинете биологии осуществляется процесс обучения, воспитания и развития учеников, для чего предусмотрено особое оборудование. Удобные рабочие столы и стулья, которые при проведении групповых практических работ можно сдвигать вместе. Большая и хорошо освещенная классная учебная доска, мел и смоченная губка для протирки доски всегда должны быть на месте. Стол учителя и доска используются для демонстрации наглядных пособий на уроке. На стене (или доске) размещают экран (в свернутом виде — над доской), сбоку на высокой подставке — телевизор, а в глубине кабинета на специальной тумбе — кинопроектор.

В кабинете должен быть водопровод с раковиной. Вода нужна постоянно для практических работ, демонстраций, для ухода за растениями и животными. При отсутствии водопровода воду держат в больших сосудах, ведре или пластиковых бутылках.

Кабинет, как правило, оснащен небольшой библиотекой, содержащей различную справочную литературу для учащихся; рекомендации для лабораторных и практических работ; учебники биологии; книги по биологии из серии «Детская энциклопедия», методические журналы, например «Биология в школе», и пр.

В кабинете организуют сменные и постоянные экспозиции, развивающие интерес к биологической науке, помогающие усвоить сложный учебный материал, например стенды «Это интересно» или «Животный мир нашего края», «Растения Красной книги

нашего региона» и др. В качестве сменных экспозиций в кабинете биологии могут быть представлены тематические выставки работ учащихся (плакаты, рисунки по экологической проблематике, фотографии, сделанные во время экскурсий, и др.).

Большое учебно-воспитательное значение имеют постоянные экспозиции (отражающие основные идеи биологии), которые используют при изучении многих тем и в разных учебных курсах, например «Развитие органического мира на Земле», «Уровни организации жизни», «Четыре среды жизни на Земле», «Царства живой природы» и др. В кабинете должны быть портреты выдающихся ученых (Ч. Дарвина, А. И. Опарина, Н. И. Вавилова, В. И. Вернадского, В. Н. Сукачева и др.).

Научно-методическая роль кабинета. Кабинет — это место работы учителя биологии. Поэтому в нем должно находиться все то, что необходимо учителю для творческой подготовки к уроку и другим видам занятий со школьниками: программы, учебники, сборники задач и тестов по биологии, периодическая литература, особенно журналы «Биология в школе», «Экологическое образование в школе», различная методическая литература, в том числе книги по общей методике обучения биологии и по отдельным учебным курсам, справочная литература, определители растений и грибов, животных, методическое обеспечение для использования компьютера и др.

Учителю надо иметь в кабинете также инструктивные материалы Министерства образования Российской Федерации и органов управления образованием своего региона, государственные стандарты образования: Обязательный образовательный минимум по биологии для всех уровней средней школы, Требования к образовательному минимуму и др.

В кабинете также должны быть материалы, отражающие работу биологических кружков и факультативов, дидактические материалы и пр., т. е. все то, что помогает учителю в его работе по обучению, воспитанию и развитию учеников, способствует повышению его профессионального уровня.

Комплексное применение учебного оборудования позволяет наиболее полно реализовать в учебном процессе единство содержания, методов и средств обучения. Комплексы учебного оборудования подготавливаются учителем к каждому уроку и не остаются постоянными.

Размещение учебного оборудования. В кабинете биологии находится система наглядных пособий:

— натуральные объекты (комнатные растения, гербарии, мелкие живые животные, коллекции, чучела, скелеты, влажные препараты, микропрепараты и пр.);

— изображения натуральных объектов (таблицы, схемы, рисунки, модели, фотографии, слайды, диафильмы, видеокассеты и пр.);

- раздаточный материал и дидактические карточки;
- приборы и приспособления для демонстрации технических средств (кинопроектор, телевизор, эпидиаскоп, компьютер и пр.);
- лабораторное оборудование: лупы, микроскопы, посуда и инструментарий для лабораторных работ (пинцеты, препаровальные иглы, предметные, покровные и часовые стекла, пробирки, пипетки и пр.) и для практических работ в природе и кабинете (гербарные папки, копалки, лопаты, секаторы и пр.);
- химические вещества;
- небольшая аптечка для оказания первой помощи.

Основная часть учебного оборудования хранится в шкафах по типам пособий, разделам и темам программы с учетом объема, массы, габаритов, частоты использования и требований к хранению. Для удобства поиска оборудования каждому шкафу присваивается литер (А, Б и т.д.), полки нумеруются цифрами, а отделения на полках — прописной буквой. Шифр, обозначающий место хранения того или иного наглядного пособия, заносится в каталожную карточку. Например, А—4—б означает: шкаф А, полка 4, отделение б. На внутренней стороне створок шкафа помещается перечень оборудования.

Чучела, коллекции насекомых и гербарии хранят упакованными в коробки с нафталином или мешочками с инсектицидами. Скелеты животных помещают в застекленную часть шкафа, скелет человека — в полиэтиленовый чехол. Микропрепараты хранят в специальных коробках, каждый препарат в своем отделении. Микроскопы и штативные лупы кладут в футляры.

Таблицы наклеивают на картон и хранят в вертикальном положении. Бумажные таблицы раскладывают на широких полках в горизонтальном положении. Диапозитивы размещают по темам уроков, диафильмы — в коробках с разделенными гнездами для рулончиков лент.

Дидактические карточки, фотографии, рисунки, схемы, открытки, раздаточный материал с частями растений хранят в конвертах, каталожных ящиках или папках. Кинофильмы помещают в фильмоштаты. Проекционную аппаратуру в кабинете расставляют с учетом фокусного расстояния, величины объектов и формата носителя информации, лучше на передвижных подставках.

Экспозиционные стенды закрепляют в так называемом экспозиционном поясе, который начинается на уровне 80 см от пола — это горизонтальная полоса шириной 150—170 см. Биологические газеты, бюллетени, стенды с материалами сменных выставок можно размещать в коридорах, прилегающих к кабинету биологии.

Справочная функция кабинета. Для быстрого получения информации о наличии в кабинете биологии того или иного учебного оборудования, месте его хранения должна быть справочная картотека по основным разделам: литература, приборы, технические

и аудиовизуальные средства, таблицы, препараты, коллекции, гербарии и пр. Кроме того, кабинет должен иметь каталоги учебных кинофильмов, видеофильмов и видеокассет, дискет с программным обеспечением для компьютера и пр.

Функция учета и планирования кабинета. Учитель как заведующий кабинетом обязан вести книгу учета, в которую в алфавитном порядке по разделам надо записывать материальные ценности (лабораторную посуду, реактивы, наглядные пособия и пр.). Раз в год в кабинете проводят их инвентаризацию, отчет сдают руководителю школы. В книгу учета регулярно записывают вновь приобретенное оборудование и отмечают факт списания устаревшего оборудования.

К числу документов учета относится также паспорт кабинета, в нем должны быть записаны основные сведения о кабинете.

Совершенствование материальной базы кабинета биологии и его работа осуществляются на основе перспективного и годового планов. В планы помимо внеклассной и самостоятельной работы учащихся включают изготовление самодельных наглядных пособий, ремонт и замену оборудования, проведение выставок, методической работы и консультаций, наблюдений, опытов и пр. с указанием сроков проведения работ, исполнителей и отметкой об их выполнении.

Всю основную организационную работу кабинета биологии, хранение оборудования выполняет заведующий кабинетом биологии. Эта функция, как правило, принадлежит учителю биологии.

12.2. УГОЛОК ЖИВОЙ ПРИРОДЫ

Уголок живой природы дополняет кабинет биологии. В нем размещают и содержат живые объекты кабинета. В уголке живой природы находятся только те растения и животные, которые необходимы для лабораторных работ, опытов и наблюдений, предусмотренных учебной программой по биологии в 6—11 классах, программами внеклассной работы по биологии.

Для уголка живой природы отводят специальное помещение площадью от 15 до 18 м². Лучше, чтобы его окна выходили на юг или юго-восток.

Наличие в школе уголка живой природы содействует реализации задач обучения, развития и воспитания учащихся.

В первую очередь в уголок живой природы подбирают объекты, необходимые для использования в учебном процессе. Следовательно, уголок выполняет учебные задачи. Здесь учащиеся ставят опыты с живыми объектами, наблюдают за ними. Длительные наблюдения за растениями и животными способствуют развитию иссле-

довательских умений; школьники на практике убеждаются в большом разнообразии живой природы.

Под руководством учителя дети ухаживают за растениями и животными, проводят наблюдения за ними, составляют карточки по уходу и содержанию объектов в живом уголке. В процессе работы с живыми объектами у учащихся формируются трудовые умения и навыки, воспитывается культура труда по уходу за растениями и животными, прививаются навыки бережного отношения к объектам природы.

Содержание и размещение животных в уголке живой природы должны соответствовать биологическим и санитарно-гигиеническим нормам. Растения и животных размещают с учетом их требований к свету, теплу, влаге и почве. В зависимости от этого их объединяют в группы: дикие и культурные, умеренного пояса, сухих мест, средней влажности, влажных мест. В аквариумы помещают рыб, моллюсков и водные растения, в террариумы — мхи и другие растения влажных мест, в вольеры и клетки — животных.

В ботаническом отделе уголка содержатся главным образом домашние (комнатные) растения, обеспечивающие живой наглядностью уроки биологии, внеурочную и внеклассную работу. Среди высших растений есть папоротниковидные, моховидные; низшие растения представлены водорослями пресных водоемов. Среди цветковых есть травянистые и древесные, кустарники; цветущие в домашних условиях и нецветущие.

В зоологическом отделе уголка содержат мелких животных, которые не требуют сложного ухода: среди беспозвоночных — простейшие — амебы, инфузории-туфельки, сувойки и др.; многоклеточные — дождевые черви, моллюски, ракообразные (циклопы, дафнии, мелкие речные раки); насекомые — пауки, дрозофила, палочники и др.; среди позвоночных — рыбы, тритоны, жабы, черепахи, ящерицы, волнистые попугайчики, хомяки, белки, морские свинки, мыши.

Все объекты уголка живой природы оснащаются этикетками и паспортами. Этикетки с названиями растений и животных размещают непосредственно около объекта (прикрепляют к клетке, к цветочному горшку), а паспорта, в которых даны сведения об ареале, местообитании и условиях содержания (и кормления) животных, возрасте объекта и о справочной литературе, хранят в каталожном ящике. Этикетки и паспорта содержат важные биологические сведения о данном виде растения или животного.

Требования к подбору объектов для уголка живой природы. При подборе объектов для кабинета в первую очередь учитывается, насколько они необходимы для учебного процесса.

Объекты в живом уголке представлены растениями и животными. В подборе растений можно руководствоваться следующими объектами:

- 1) комнатные растения с декоративными формами;
- 2) дикорастущие травянистые (семенные и споровые);
- 3) растения, размножаемые семенами, корнями, черенками побегов, листьями, клубнями и луковицами;
- 4) ветки деревьев и кустарников (в безлистном и облиственном состоянии).

Постоянную экспозицию составляют комнатные растения. Среди многообразия комнатных растений выбирают такие, которые можно многократно использовать в разных учебных целях. Это пеларгонии (герани), бальзамин, фуксия, колеус (крапивка), традесканции, бегонии, хлорофитум, алое, фикус, цереус, маммилярия, а из споровых — нефролепис.

Растения требуют определенных условий содержания. В уголке живой природы их располагают на подоконниках или стеллажах с подсветкой. Ампельные растения можно повесить. Если подоконники узкие, их наращивают — немного расширяют.

Растения, помещенные на постоянные места, освещаются неравномерно. Из-за положительного фототропизма листья и стебли ориентируются в сторону освещения, растение приобретает одностороннюю форму. Поэтому растение надо периодически поворачивать так, чтобы оно получало достаточно света со всех сторон. На примере этого явления можно показать движение растений.

Многие комнатные растения очень чувствительны к изменению температурного режима. Так, в зимнее время для растений тропиков и субтропиков (бальзамин африканский, бегония королевская, восковой плющ, цереусы, маммилярии, зигокактус, колеус, монстера, пассифлора и др.) необходима температура 18—20 °С. При более низких температурах они могут погибнуть.

Многие растения в зимнее время плохо переносят как излишнее тепло, так и холод, они еще страдают от сухости воздуха. В связи с этим следует учитывать биологические особенности растений при их размещении в уголке живой природы — подальше от отопительных приборов и форточек. Для поддержания необходимой влажности в помещении устанавливают плоские сосуды с водой, которую доливают ее по мере испарения. Аквариумы, расположенные близко к растениям, влияют на повышение влажности воздуха. Эффективный способ поддержания влажности — регулярный полив и опрыскивание растений.

При проветривании нельзя допускать сильных и длительных сквозняков, они опасны для многих растений и мелких животных.

Земля в почвенных горшках должна быть умеренно влажной. Учащихся следует ознакомить с внешними признаками влажности почвы:

- 1) по внешнему виду — сухая почва светлее, чем влажная;
- 2) по звуку — если постучать по горшку с сухой почвой, звук получится звонкий, а по горшку с влажной почвой — глухой;

3) на ощупь — сухая почва рассыпается, влажная размазывается в руках.

Поливают растения водой комнатной температуры или на $2-3^{\circ}\text{C}$ выше. Водопроводную воду отстаивают. При поливе лейку держат близко к почве. Растение следует поливать обильно, вода должна пропитать весь ком земли, а излишек ее вытечет в поддон. Через час излишек воды из поддона сливают. Постоянное наличие воды в поддоне ведет к закисанию почвы, из-за отсутствия доступа воздуха в почву корни растения загнивают.

В весенне-летний период проводят регулярные подкормки с учетом биологических особенностей растений.

В живом уголке должно быть место для дикорастущих растений, выкопанных с комом земли на участке или во время экскурсии. Их высаживают в небольшие горшки. Эти растения требуют длительного наблюдения, их можно использовать также для проведения опытов.

Некоторые растения выращивают из семян по мере надобности в учебном процессе (наблюдение проростков, особенностей фенологического развития и др.). Декоративные растения используют для выгонки цветков и др. Растения, высеянные для опытов, ставят отдельно.

Для проведения опытов и наблюдений за растениями желательно иметь световую камеру.

Растениям для нормального роста и развития необходима чистота. Примерно раз в месяц следует протирать листья губкой, смоченной в воде, в воду можно добавить зеленое мыло. В этом случае цветочные горшки обвязывают клеенкой или пленкой, чтобы мыльный раствор не попадал на почву. К уходу за растениями всегда привлекают школьников.

Для ухода за комнатными растениями следует иметь специальную посуду (горшки, поддонники) и инвентарь. Лучше использовать глиняные горшки. Стенки горшков должны быть пористыми, так как через поры испаряется влага, температура почвы становится ниже температуры воздуха в помещении, кроме того, через поры к корням поступает воздух. Для выращивания растений в комнатных условиях нельзя использовать металлическую, глазированную и пластиковую посуду, а также горшки без дренажного отверстия. Это приводит к закисанию почвенной смеси, гниению корней и гибели растения.

Для ухода за растениями в уголке живой природы необходимо иметь следующий инвентарь: удобрительные жидкости, сито для просеивания почвы и приготовления почвенных смесей; лейки (емкостью 1—2 л); термометры для измерения температуры в помещении, пульверизатор для опрыскивания растений; садовый нож и секатор; губку для протирания растений; емкости для отстаивания водопроводной воды для полива.

Кроме растений в уголке живой природы содержат различных животных (в первую очередь для демонстрации на уроках зоологии), уход и кормление которых не вызывают затруднений.

Прежде чем приобретать живые объекты, надо оборудовать места их содержания (аквариумы, террариумы, клетки) и заготовить корма.

В аквариумах содержат рыб, улиток, гидр, дафний и т. п. На примерах разных аквариумов демонстрируют возможные сочетания водных животных с водными растениями (элодея, валлиснерия, рдест, роголистник, риччия, водокрас, пузырчатка).

Для содержания насекомых, ухода и наблюдения за ними в живом уголке должны быть инсектариумы. Они удобны для наблюдения за превращениями насекомых в процессе развития. Можно иметь плоский садок с мукой для наблюдений за мучным хрущакom, а также самодельный садок с почвой для содержания и наблюдения за дождевым червем.

Террариумы устраивают для содержания земноводных и пресмыкающихся. При его оборудовании учитывают условия среды обитания данного животного. Необходимое дополнительное тепло создают с помощью электрической лампы, увлажнение обеспечивают, заполняя песком пластиковые поддоны.

Птиц и млекопитающих размещают в клетках разных размеров или вольерах. При этом клетки оборудуют кормушками и специальными приспособлениями. Для птиц предусматривают посадочные жердочки, а для млекопитающих — специальные домики, где они могут спрятаться. Форма домиков и кормушек должна соответствовать определенным требованиям содержания животных в неволе.

Наиболее удобно размещать животных на стойках-стеллажах, учитывая потребность организма в свете и тепле. Птиц, пресмыкающихся и некоторых беспозвоночных помещают в наиболее освещенных местах, земноводных и скрытно живущих насекомых в менее освещенных.

Многих животных можно использовать для опытов по выработке условных рефлексов при кормлении, а также для длительных наблюдений за особенностями их развития. Можно наблюдать за избирательностью (предпочтением) того или иного корма животными, особенностями их брачного поведения, проводить эксперименты, связанные с условными рефлексами, и др.

Содержание большого количества разных объектов требует от учителя четкой организации работы. В уголке живой природы могут работать ученики и кружковцы. Из желающих ухаживать за конкретными растениями и животными выбирают ответственных учеников, которые смогут обеспечить нормальную жизнедеятельность объектов. Для контроля за выполнением работ составляют график поручений и дежурств в уголке живой природы.

Содержание животных требует заблаговременной заготовки кормов, для растений — почвы. Учитель следит в течение года за наличием необходимых кормов для своих питомцев.

Школьники, ведущие наблюдения и опытническую работу с растениями или животными, отчитываются на заседаниях кружка. Если опыты предусмотрены программой, то учащиеся отчитываются об их результатах непосредственно на уроках. Лучшие отчеты о наблюдениях и опытах помещают на сменных стендах в кабинете биологии или в рекреациях рядом с ним. Некоторые работы могут быть представлены для участия в биологической олимпиаде города.

Таким образом, состав обитателей живого уголка и работа в нем способствуют совершенствованию знаний об объектах живой природы, развивают учащихся, учат наблюдать, формируют познавательные интересы и эстетические вкусы, ориентируют на выбор биологических профессий, вырабатывают волевые качества и трудовые навыки по уходу за живыми объектами, умения работать в группе.

12.3. УЧЕБНО-ОПЫТНЫЙ УЧАСТОК

Роль учебно-опытного участка и его структура. В практике обучения биологии школьному учебно-опытному участку отводится особая роль. Здесь школьники знакомятся с садовыми и огородными растениями, полевыми и техническими культурами, сорняками, вредителями, овладевают умениями и навыками по уходу за растениями. С этой целью предусматриваются деланки для отдельных культур в открытом грунте, парники и теплицы для растений закрытого грунта.

Важной задачей является ознакомление школьников с культурными растениями и сельскохозяйственными процессами. Для этого на участке выращивают коллекции разных культурных растений и производят опыты по повышению урожайности, выявлению оптимальных условий выращивания, интродукции, сортоиспытанию и др.

На школьном участке рекомендуется выращивать растения, изучаемые по программе предмета «Биология».

Учащиеся, работая на участке, закрепляют свои знания о развитии растений, получают представления о главных агрономических приемах возделывания культурных растений и навыки работы с ними в определенной системе, по определенному плану.

Учебно-исследовательская деятельность с живыми объектами на пришкольном участке обеспечивает формирование нравственных качеств учащихся, воспитание любви и бережного отношения к природе; уважения к трудовой деятельности. Длительные и разнообразные работы способствуют формированию такого воле-

вого качества, как стремление довести опыт до конца, вовремя произвести наблюдения и зафиксировать их.

На участке проводят уроки и экскурсии по ботанике, зоологии и общей биологии для 6—11 классов. Кроме того, здесь осуществляют внеурочную деятельность, внеклассные занятия, юннатскую, природоохранительную и опытническую работы.

Результаты постановки опытов и выращивания коллекции растений в течение осени, весны и лета используют для заготовки демонстрационного и раздаточного материалов для уроков, лабораторных работ и кружков юннатов.

На участке могут организовываться общешкольные внеклассные мероприятия («Праздник урожая», «День сада», «День птиц»), выставки, экскурсии для младших школьников, для родителей, проводиться конкурсы и т. п.

Такое многостороннее использование учебно-опытного участка требует соответствующего подбора и расположения посадок и посевов растений. В связи с этим в структуре школьного участка должны быть определенные сектора и делянки, парники и теплица.

Правильная организация различных видов деятельности на учебно-опытном участке способствует:

- совершенствованию биологических знаний и умений по их применению на практике;

- формированию умений и навыков по выращиванию культурных растений с учетом биологически обоснованной агротехники;

- развитию знаний и умений по экспериментированию над растениями и животными;

- совершенствованию умений: наблюдать биологические явления, устанавливать фенологические фазы, описывать их, фиксировать наблюдения, сравнивать опытные и контрольные объекты, формулировать доказательные выводы на основе применения простейших расчетов, формировать умения интерпретировать полученные данные в зависимости от состояния погоды и от изменения условий эксперимента;

- формированию и совершенствованию умений использовать приборы для фиксации погодных явлений и состояния растений.

В разработку структуры учебно-опытного участка и методики его использования в общем образовании школьников большой вклад внесли П. И. Боровицкий, Н. М. Верзилин, Б. В. Всесвятский, В. А. Матисен, И. Н. Пономарева, Н. А. Рыков, М. В. Сыскова и другие видные методисты-биологи.

Следует отметить, что о структуре пришкольного учебно-опытного участка существуют разные точки зрения, высказанные двумя крупными учеными-методистами, специально разрабатывавшими этот вопрос, — П. И. Боровицким и Н. М. Верзилиным, они

широко апробированы на базе агробиологической станции РГПУ им. А. И. Герцена в поселке Вырица.

По П. И. Боровицкому, на учебно-опытном участке должно быть два отдела по выращиванию растений: коллекционный и опытнический. В коллекционном выращивают большое разнообразие культурных растений: зерновые, плодовые, лиственные, ягодные, технические, масличные и т.д. Притом каждую из этих культур размещают на особых делянках с соблюдением севооборота (перемещение делянок на местности по определенной схеме).

В опытническом отделе располагают делянки для типовых опытов на полевых и овощных культурах с соблюдением всех норм и требований к растениеводческим опытам сортоиспытания для определения влияния внешней среды или по другой тематике.

По Н. М. Верзилину, на участке должно быть четко выделено несколько отделов: полевой, овощной, плодово-ягодный, декоративный, биологический и зоологический. В каждом отводится место для коллекции культур и опытов с растениями этого отдела. Главным для выполнения учебной программы является *биологический отдел*, в котором выращиваются определенные культуры, проводятся опыты, являющиеся также живыми иллюстрациями важнейших биологических закономерностей и процессов (рис. 13).

В настоящее время организованы пришкольные учебно-опытные участки указанных типов.

Биологический отдел имеет участок по ботанике (отделы морфологии, систематики; коллекция «Цветочный календарь», опыты с корневыми системами) и участок по общей биологии (коллекция растений «Критерии вида», «Методы селекции», «Приспособленность»; опыты по естественному отбору, изменчивости, влиянию внешних условий на рост и развитие растений и др.).

Традиционно на учебно-опытном участке в коллекциях и опытах используются культурные растения. Для доказательства общеприродных закономерностей в живой природе и особенно для выявления экологических закономерностей в жизни растений в структуру пришкольного участка был введен новый отдел — отдел экологии¹. В нем все коллекции и опыты осуществляются на примере местных дикорастущих видов. Например, коллекции: «Страницы Красной книги», «Ранневесенние растения», «Осеннецветущие растения», «Популяции вида», «Жизненные формы», «Экологические группы», «Растения широколиственного леса», «Растения смешанного леса», «Растения темнохвойного леса», «Водные растения»; опыты: влияние различных абиотических и биотических факторов, зарастание дарвиновских площадок, заселение искусственного водоема и др. (рис. 14).

¹ Пономарева И. Н. Экология растений с основами биогеоценологии. — М., 1978.

Отдел полезных растений (А):

- I* — пар;
- II* — злаки;
- III* — травы;
- IV* — прядильные и масличные растения;
- V* — пропашные;
- VI* — эфирномасличные и лекарственные растения;
- VII* — модели севооборотов;
- VIII* — метеорологическая станция.

Отдел овощных растений (Б):

- — парники;
- △ — компост;
- I* — листовые культуры;
- II* — плодовые;
- III* — корнеплоды;
- IV* — бобовые;
- V* — многолетние культуры;
- VI* — инвентарный сарай.

Плодово-ягодный отдел (В):

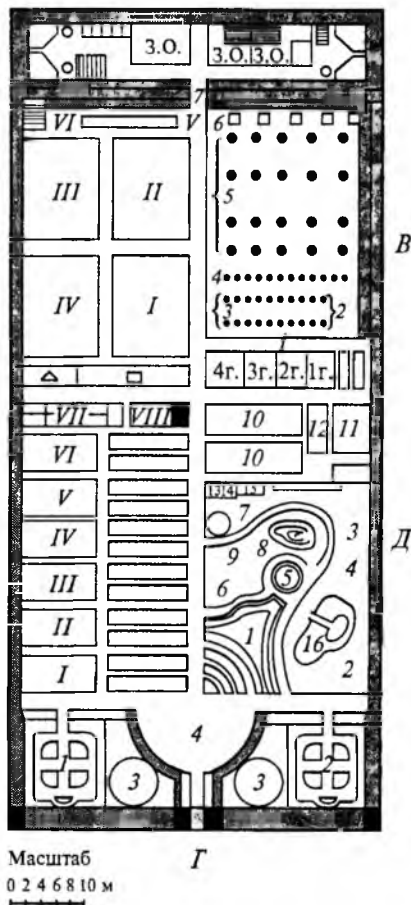
- 1* — питомник 1, 2, 3 и 4-го годов;
- 2* — земляника;
- 3* — ягодные культуры;
- 4* — вишни и сливы;
- 5* — яблони приземленные, кустовые и штамбовые;
- 6* — улья;
- 7* — дендрологическая коллекция.

Отдел декоративных растений (Г):

- 1* — однолетние растения;
- 2* — многолетние растения;
- 3* — родина растений;
- 4* — аудитория.

Отдел биологии растений (Д):

- 1* — семейства;
- 2* — хвойные и споровые растения;
- 3* — весенние растения;
- 4* — морфология растений;
- 5* — цветочные часы;
- 6* — цветочный календарь;
- 7* — приспособленность;
- 8* — альпийская горка;
- 9* — дикорастущие полезные растения;
- 10* — опыты по общей биологии;



- 11* — дарвиновская площадка;
 - 12* — тимирязевский домик;
 - 13* — разрез почвы;
 - 14* — ящики с корневыми системами;
 - 15* — введение дикорастущих растений в культуру;
 - 16* — водоем.
- З.О. — зоологический отдел

Рис. 13. Примерный план школьного учебно-опытного участка

Виды деятельности учащихся. Основная работа на учебно-опытном участке осуществляется в весенний и осенний периоды. Для работы на участке создаются бригады из 4—5 школьников. На каждом отделе учебно-опытного участка дети заняты одинаковыми видами деятельности: обрабатывают почву, выращивают коллек-

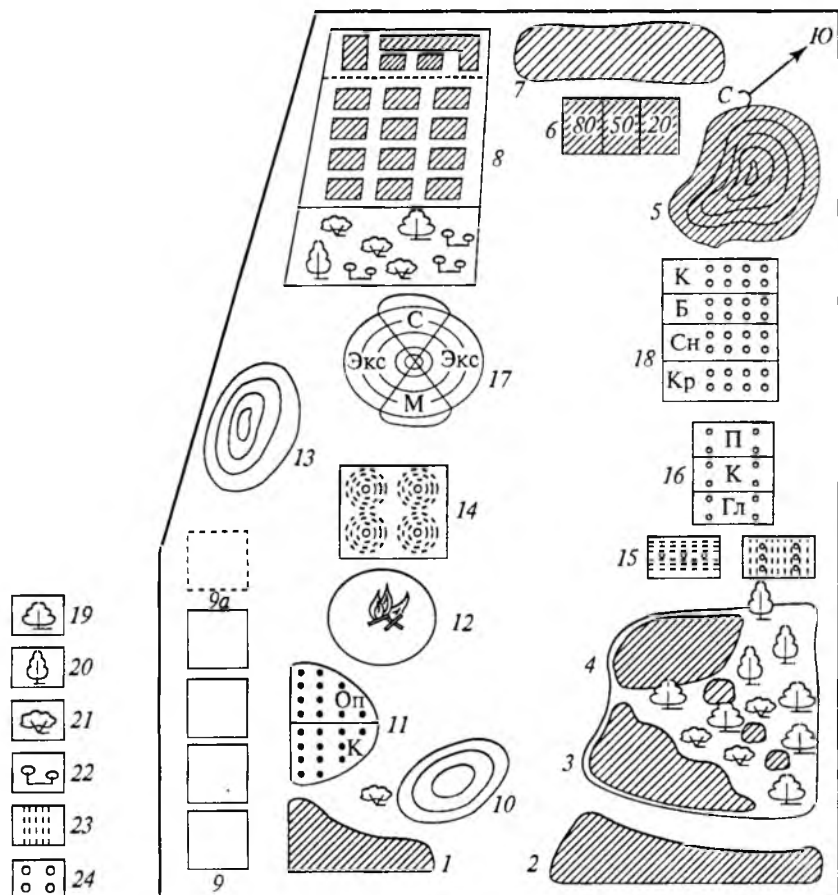


Рис. 14. Примерный план отдела экологии на школьном участке:

1 — осеннецветущие; 2 — раннецветущие растения; 3 — широколиственные; 4 — мелколиственные леса; 5 — альпийская горка; 6 — влаголюбивые (цифрами обозначена глубина цементированного дна); 7 — луговые; 8 — жизненные формы (по классификации М. Г. Серебрякова). На остальных делянках представлены экологические опыты: 9 — дарвиновские площадки разных сроков закладки (9а — зарастание черного пара); 10 — искусственный водоем как пример водной дарвиновской площадки; 11 — влияние выпатывания на рост и развитие растений (Оп — опыт, К — контроль); 12 — зарастание костровища; 13 — зарастание мусорной кучи; 14 — выявление площади фитогенного поля (щучка, полынь, пижма, синюха); 15 — фитогенное влияние растений (хрен среди посевов тимфеовки); 16 — влияние структуры почвы на рост и развитие растений (П — песок, Гл — глина); 17 — горка с тремя опытами: влияние влажности на суккуленты (С), на мезофиты (М) и влияние экспозиции (Экс); 18 — влияние цветных тентов на рост и развитие растений (Кр — красный тент, Сн — синий, Б — белый); 19 — широколиственные деревья; 20 — мелколиственные деревья; 21 — кустарники; 22 — кустарнички; 23 — посевы семян; 24 — посадки отдельных растений. Штриховкой показаны делянки с коллекциями растений

ции с учетом агротехники возделывания каждой конкретной культуры, ставят опыты, ведут наблюдения. В осенний период собирают урожай, материал для коллекций, обрабатывают почву под зиму, подводят итоги.

Существенная часть весенних работ на учебно-опытном участке — составление плана и перенесение его на землю. Для этого необходима заблаговременная подготовка эскиза. В плане учитывается, что учебно-опытный участок является специально оборудованной территорией для учебного процесса, поэтому необходимо предусмотреть *экскурсионные и рабочие дорожки*. Они должны быть разными по ширине. Ширина экскурсионных дорожек составляет 1,5—2 м, а рабочих (между делянками) — 70—80 см. С помощью шнуров, полевых измерительных приборов и колышков бригады размечают школьный участок, его отделы, планируют делянки.

После разметки готовят землю под посев. Посев семян и посадка рассады осуществляются с учетом агротехнических требований. Затем устанавливают этикетки.

По окончании весенних работ проводится смотр участка для оценки результатов трудовой деятельности. Школьники отчитываются перед всем классом о проделанной работе и составляют план на летний период.

Существенную часть работы на учебно-опытном участке составляет опытничество. Опыт ведет группа учеников, но в разное время. Закладывает опыт и подводит итоги вся группа. В летнее время ведется индивидуальная работа, а иногда ее выполняют школьники, отвечающие за другой участок работы. Чтобы все необходимые агротехнические приемы были выполнены в срок, рекомендуется вести дневник опыта — тетрадь, в которой отражают состояние опытных растений. Обычно для краткости записей по каждому опыту составляют табличку с указанием того, что должно быть зафиксировано и в какой срок произведены замеры.

Обучение постановке опытов на школьном участке способствует развитию не только трудовой, но и интеллектуальной, исследовательской деятельности, наблюдательности, умению сравнивать опытные и контрольные экземпляры растений, делать выводы.

Кабинет биологии, уголок живой природы, учебно-опытный участок представляют собой целостную, единую материальную базу для изучения биологии в средней общеобразовательной школе.

Организовать эту работу и уметь использовать ее в учебно-воспитательном процессе по биологии со школьниками разных классов — большой и ответственный труд. Профессионально и творчески осуществляемая работа обеспечивает высокий уровень знаний, умений и навыков, развитие у детей ценностных отношений к окружающей действительности, к труду, к жизни и своей будущей профессии.

Вопросы для самопроверки

1. Какие требования предъявляют к кабинету биологии?
2. Как хранят таблицы и чучела в кабинете биологии?
3. Какие функции у кабинета биологии?
4. Каково оформление кабинета биологии?
5. Какую роль в образовательном процессе выполняет кабинет?
6. Какие объекты содержатся в уголке живой природы?
7. Как используют в обучении биологии уголок живой природы?
8. Где размещают уголок живой природы в школе?
9. Каково значение уголка живой природы для учащихся?
10. Какие отделы имеются на учебно-опытном участке?
11. Какие виды деятельности школьники осуществляют на учебно-опытном участке?
12. Какие отделы особенно важны на учебно-опытном участке?
13. В чем отличие отдела экологии от других отделов учебно-опытного участка?
14. Какова роль материальной базы в обучении биологии?

Задания для самостоятельной работы

1. Изучите материальную базу конкретной школы. Оцените ее состояние. Дайте рекомендации по ее совершенствованию.
2. Составьте инструкцию для учащихся по уходу за растениями: хлорофитум, зефирантус, пеларгония, фуксия, нефролепис.
3. Составьте список семян для полевого отдела учебно-опытного участка с учетом того, что там выращиваются растения, изучаемые на уроках биологии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Анастасова Л. П., Кучменко В. С. Биология. Сборник заданий для проведения устного экзамена по биологии за курс средней школы. 11 класс. — М., 2000.

Бордовская Н. В. Диалектика педагогического исследования. — СПб., 2001.

Верзилин Н. М., Корсунская В. М. Общая методика преподавания биологии. — М., 1983.

Викторова Л. П. Методолого-теоретические основы и методика развития экологической культуры в биологическом образовании школьников. — СПб., 2001.

Всесвятский Б. В. Системный подход к биологическому образованию в средней школе. — М., 1985.

Гершунский Б. С. Философия образования. — М., 1998.

Загвязинский В. И., Атаханов Р. Методология и методы психолого-педагогического исследования. — М., 2001.

Зверев И. Д., Мяжкова А. Н. Общая методика преподавания биологии. — М., 1985.

Казначеев В. П. Здоровье нации. Просвещение. Образование. — М.; Кострома, 1996.

Краевский В. В. Содержание образования: вперед к прошлому. — М., 2001.

Кузнецова Н. Е. Формирование систем понятий в современном обучении химии. — Л., 1985.

Кучменко В. С. Оценка качества подготовки выпускников основной школы по биологии. — М., 2000.

Левина М. М. Технологии профессионального педагогического образования. — М., 2001.

Максимова В. Н. Межпредметные связи и совершенствование процесса обучения. — М., 1984.

Мамзин А. С. Биология в системе культуры. — СПб., 1998.

Марина А. В., Соломин В. П., Станкевич П. В. Школьное биологическое образование: проблемы и пути их решения. — СПб., 2000.

Муртазин Г. М. Активные формы и методы обучения биологии. — М., 1989.

Обязательный минимум содержания образования. МО РФ. — М., 2001.

Орлова Л. Н. Теоретико-методологические основы преподавания биологии. — Омск, 2001.

Пономарева И. Н. Экология растений с основами биогеоценологии. — М., 1978.

Пономарева И. Н. Экологические понятия, их система и развитие в курсе биологии. — Л., 1979.

Российский и зарубежный опыт построения систем образовательного тестирования. МО РФ. — М., 2000.

Российский и зарубежный опыт построения систем образовательных стандартов. МО РФ. — М., 2000.

Семенцова В. Н. Биология. Технологические карты уроков. — СПб., 2001.

Смирнов В. А. Обучение биологии в условиях информатизации общества. — СПб., 1999.

Содержание образования в 12-летней школе / Под ред. А. Ф. Киселева. — М., 2000.

Соломин В. П. Магистерское образование по направлению «Естественнознание» в педагогическом вузе. — СПб., 1999.

Тюмасева З. И. Системное образование и образовательные системы. — Челябинск, 1999.

Усова А. В. Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения. — М., 1986.

Яковлев Н. М., Сохор А. М. Методика и техника урока в школе. — М., 1985.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Глава 1. Методика обучения биологии как наука и учебный предмет	4
1.1. Методика обучения биологии как наука	4
1.2. Связь методики обучения биологии с другими науками	8
1.3. Методика обучения биологии как учебный предмет	11
Глава 2. Краткая история становления и развития методики обучения биологии	14
2.1. Зарождение методики обучения биологии в России	14
2.2. Начало школьного естествознания в России и методики его обучения	17
2.3. Школьное естествознание и методика его преподавания в первой половине XIX в.	20
2.4. Школьное естествознание и методика его преподавания во второй половине XIX в.	25
2.5. Методика обучения естествознанию в первой половине XX в.	32
2.6. Методика обучения биологии во второй половине XX в.	41
Глава 3. Современные проблемы методики обучения биологии	47
3.1. Цели и задачи методики обучения биологии в педагогическом образовании	47
3.2. Закономерности и принципы методики обучения биологии	51
3.3. Виды обучения биологии	54
3.4. Технология и теория обучения	59
Глава 4. Содержание предмета «Биология» в средней школе	65
4.1. Основы содержания биологического образования в средней школе	65
4.2. Цели и задачи биологического образования	70
4.3. Цели обучения биологии в 12-летней школе	74
4.4. Содержание и структура предмета «Биология» в современной средней школе	76
4.5. Обязательный минимум содержания биологического образования	82
4.6. Компоненты содержания биологического образования	88
Глава 5. Развитие биологических понятий в школьном предмете	92
5.1. Понятие как основная дидактическая единица знаний в школьном предмете «Биология»	92
5.2. Роль содержания понятий в школьном предмете	96

5.3. Теория развития понятий и ее значение	103
5.4. Система и развитие экологических понятий в школьном предмете «Биология»	109
5.5. Методика развития понятий в процессе обучения биологии	120
Глава 6. Деятельность в содержании биологического образования	126
6.1. Деятельность как компонент содержания биологического образования	126
6.2. Управление умственным развитием учащихся	133
6.3. Способы деятельности в содержании обучения биологии ...	136
6.4. Методика формирования умений и навыков в процессе обучения биологии	140
Глава 7. Воспитание в процессе обучения биологии	147
7.1. Система воспитывающего обучения	147
7.2. Воспитание мировоззрения	151
7.3. Экологическое воспитание	155
7.4. Трудовое, эстетическое, этическое, патриотическое и гражданское воспитание	158
Глава 8. Методы обучения биологии	164
8.1. Система методов обучения биологии	164
8.2. Характеристика отдельных методов обучения биологии	170
8.3. Выбор методов и их развитие	175
8.4. Методы мультимедийного обучения биологии	178
Глава 9. Средства обучения биологии	184
9.1. Система средств обучения	184
9.2. Наглядные пособия по биологии, их виды и классификация	188
Глава 10. Формы организации обучения биологии в средней школе	196
10.1. Общая характеристика и система форм обучения биологии	196
10.2. Урок биологии	203
10.3. Экскурсия как важная форма обучения биологии	215
10.4. Внеурочная работа и ее место в системе обучения биологии	222
10.5. Домашняя работа учащихся	226
10.6. Внеклассные занятия по биологии	230
Глава 11. Контроль за достижениями учащихся в процессе обучения биологии	240
11.1. Контроль и его значение в обучении биологии	240
11.2. Виды и методы контроля знаний по биологии	244
Глава 12. Материальная база обучения биологии	248
12.1. Кабинет биологии	248
12.2. Уголок живой природы	252
12.3. Учебно-опытный участок	257
Список литературы	264

Учебное издание

**Пономарева Ирина Николаевна,
Соломин Валерий Павлович,
Сидельникова Галина Дмитриевна**

Общая методика обучения биологии

Учебное пособие

**Редактор *А. П. Сашина*
Художественный редактор *Ю. Э. Иванова*
Технический редактор *О. С. Александрова*
Компьютерная верстка: *С. В. Шеришорин*
Корректор *Н. Е. Жданова***

Изд. № А-456. Подписано в печать 13.02.2003. Формат 60×90/16.
Гарнитура «Таймс». Бумага тип. № 2. Печать офсетная. Усл. печ. л. 17,0.
Тираж 30 000 экз. (1-й завод 1 — 10 000 экз.). Заказ № 2568.

Лицензия ИД № 02025 от 13.06.2000. Издательский центр «Академия».
Санитарно-эпидемиологическое заключение № 77.99.02.953.Д.002682.05.01 от
117342, Москва, ул. Бутлерова, 17-Б, к. 223. Тел./факс: (095)330-1092, 334

Отпечатано на Саратовском полиграфическом комбинате.
410004 г. Саратов, ул. Чернышевского, 59.