

Научно-методический
журнал
Министерства
просвещения СССР

БИОЛОГИЯ В ШКОЛЕ

ISSN 0320 — 9660

1 1987





Слово к нашим читателям

На календаре — первые рабочие дни 1987-го. Необычен этот год. Он, второй год пятилетки, пройдет под знаком подготовки и празднования 70-летия Великой Октябрьской-социалистической революции. В соответствии с ленинским курсом в стране осуществляется широкая программа преобразований, идет коренная перестройка во всех сферах жизни. Теперь повсюду, за каждым нашим порывом, за каждым словом должно последовать дело, практическое осуществление задуманного.

«Наши преобразования, реформы, намеченные в решениях апрельского Пленума Центрального Комитета партии и XXVII съезда КПСС, — отмечал М. С. Горбачев, — это настоящая революция во всей системе отношений в обществе, в умах и сердцах людей, психологии и понимании современного периода и, прежде всего, задач, порожденных бурным научно-техническим прогрессом».

Особый спрос предъявляет время, особой ответственности требует от нас, работников народного образования, педагогов и учителей. Предстоит активизировать усилия по скорейшему претворению в жизнь основных направлений реформы общеобразовательной и профессиональной школы, совершенствовать содержание, формы и средства обучения и воспитания, чтобы молодое поколение росло физически здоровым, жизнерадостным, готовым к труду и защите социалистической Отчизны. «Биология в школе» будет вашим помощником и советчиком в решении всех этих задач.

70-летие Великого Октября — славная дата в биографии первого в мире социалистического государства, в истории нашего народа. Она обязывает преподавателей всех учебных предметов, в том числе и биологов, к дальнейшему совершенствованию своей работы в духе сегодняшних требований партии. Эти задачи мы будем решать вместе. Нас интересуют, уважаемые читатели, ваши мнения о журнале, его разделах и рубриках. Как вы оцениваете материалы по методике преподавания биологии, удовлетворяют ли вас публикации разделов науки и внеклассной работы, что нового, интересного родилось в вашей практической деятельности?

Ваши замечания, советы, пожелания помогут нам делать журнал лучше, боевитее, ускоренно решать поставленные перед школой задачи.

Р е д к о л л е г и я

1 январь — февраль 1987

3 Бабанский Ю. К.
Интенсификация процесса обучения

БИОЛОГИЯ

7 ЗА СТРОКОЙ РЕШЕНИЙ XXVII СЪЕЗДА КПСС
Елагин И. Н.
Рис. Биология культуры и технология ее возделывания

МЕТОДИКА
ПРЕПОДАВАНИЯ

Методические
рекомендации,
опыт учителей

- 14 Тематическое планирование учебного материала раздела «Растения» (V класс)
- 24 Тематическое планирование учебного материала раздела «Животные» (VII класс)
- 35 Тематическое планирование учебного материала раздела «Человек и его здоровье»
- 41 Тематическое планирование учебного материала раздела «Общая биология» (X класс)
- 49 Бородин П. М.
Модельные эксперименты по генетике и эволюции популяций
- 53 Итоги обсуждения усовершенствованной программы по биологии
- 60 В блокнот учителя
- 61 Программа по биологии для классов и школ с углубленным теоретическим и практическим изучением предмета
- 66 Программа курсов повышения квалификации учителей биологии

ВНЕКЛАССНАЯ
РАБОТА

Трудовое воспитание,
профориентация,
опытничество

69 Тушканов М. П.
Разработка технологических карт на возделывание сельскохозяйственных культур

- 74 **Сентемов В. В.**
Школьники — лесному хозяйству
- 76 **Сауткина Ф. Н.**
Неделя атеизма в школе
- 77 Из редакционной почты

БИБЛИОГРАФИЯ

- 78 **Теремов А. В.**
И. П. Сосновский, В. И. Корнеева. Уголок природы в школе
- 79 **Миркин Б. Н., Наумова Л. Г.**
В. В. Петров. Жизнь леса и человек
- 80 Памяти Татьяны Ивановны Серебряковой

На 1-й странице обложки. Цветное фото Н. Койфмана

На 4-й странице обложки. Красная книга СССР. Тис ягодный. Цветное фото И. Заболотновой

Редакционная коллегия

Реброва Л. В. —
главный редактор
Щербатюк Л. И. —
зам. главного редактора

Гусев М. В.,
Державина Т. Б.,
Долгов В. А.,
Кононова С. Д.,
Кузьмина И. Д.,
Левина М. М.,
Медников Б. М.,
Меркулов Б. А.,
Митюшин В. М.,
Мягкова А. Н.,
Никишов А. И.,
Полянский Ю. И.,
Прохорова Е. В. —
редактор отдела,
Пугачева Т. А.,
Сивоглазов В. И.,
Статкевич Н. В.,
Суравегина И. Т.,
Сухова Т. С.

Редакционный совет (представители союзных республик)

Арифходжаев С. А. (УзССР),
Волкова Э. Э. (РСФСР),
Гарибашвили М. Г. (ГССР),
Джумагулов Ш. Д. (КиргССР),
Имамалиев Э. Ш. (АзССР),
Каленникова Т. Г. (БССР),
Карамергенов Ч. (ТССР),
Каримов Б. К. (ТаджССР),
Кучеряну Р. В. (МССР),
Молис С. А. (ЛитССР),
Питаленко Л. П. (КазССР),
Руте М. А. (ЭССР),
Симонян О. П. (АрмССР),
Спруге М. В. (ЛатвССР),
Черненко Ю. Н. (УССР).

Ганич Л. Ю. —
редактор отдела,
Болдырева Л. Д. —
зав. редакцией,
Черепанов В. В. —
художественный редактор,
Чистякова Н. Н. —
технический редактор,
Кубичева А. Н. —
корректор

Сдано в набор 16.12.86.
Подписано в печать 13.01.87.
А—07206
Формат 70×108¹/₁₆.
Печать высокая. Усл. печ. л. 7,0.
Усл.-кр. отт. 8,05. Уч.-изд. л. 10,43
Тираж 184 640 экз. Заказ 3482
Цена 45 коп.

Издательство «Педагогика»
Академии педагогических наук
СССР и Государственного
комитета СССР
по делам издательств,
полиграфии и книжной торговли.

Адрес издательства
«Педагогика»:
107847, Москва
Лефортовский пер., 8.

Адрес журнала
«Биология в школе»:
129278, Москва,
ул. П. Корчагина, 7
Телефон редакции:
283-82-91

Ордена Трудового Красного
Знамени Чеховский
полиграфический комбинат
ВО «Союзполиграфпром»
Государственного комитета СССР
по делам издательств,
полиграфии и книжной торговли.
142300, г. Чехов Московской
области

Интенсификация процесса обучения

В решениях XXVII съезда КПСС перед советской школой поставлена конкретная и важная задача — повышать эффективность процесса обучения. Этого требует научно-технический прогресс, ускорение социально-экономического развития страны, быстрая смена технического потенциала, постоянное обновление способов трудовой деятельности, повышение роли изобретательства, новаторства. Партия требует, чтобы обучение активно формировало новый тип мышления людей, новый стиль их деятельности, ориентированный на более быстрое решение встающих производственных, социальных, культурных и многих других проблем.

В современных условиях особое значение имеют положения, содержащиеся в речи Генерального секретаря ЦК КПСС М. С. Горбачева на совещании заведующих кафедрами общественных наук: «Сегодня, когда партия призвала к тому, чтобы мыслить и работать по-новому, необходимо во многом и по-новому строить процесс образования и воспитания. Прежде всего речь идет о творческом подходе, о необходимости ломки догматических методов и методик преподавания...»

Перестройка обучения требует прежде всего устранения недостатков в качестве знаний и умений школьников. Контрольные работы, проведенные НИИ содержания и методов обучения АПН СССР в ряде регионов страны, показали, что от 25 до 35 процентов учащихся имеют существенные пробелы в знаниях и умениях по естественно-математическим и гуманитарным предметам. Еще значительная часть учеников читает и пишет в темпе более низком, чем это предусмотрено нормативами для соответствующего класса. Причины этих, да и других недостатков кроются в несовершенстве методики построения учебного процесса, в неумении учителей применять на уроках методы обучения, интенсифицирующие процесс обучения и в максимальной мере развивающие познавательную активность учащихся.

Надо признать, что методики обучения по многим предметам построены на экстенсивной основе. Методисты сетуют на нехватку часов, отводимых на тот или иной предмет, на каждую тему программы и обосновывают необходимость их увеличе-

ния. При разработке методик они чаще идут на увеличение числа упражнений, заданий, видов деятельности на уроке. В результате этого на первый план выходят количественные, а не качественные изменения в учебном процессе. А это и отражает стиль экстенсивного, а не интенсивного решения стоящих перед школой проблем.

Жизнь требует перехода к интенсивным способам организации учебного процесса, т. е. **повышения производительности учебного труда в единицу времени**. Научные исследования, обобщение передового опыта преподавания позволяют назвать несколько основных **способов интенсификации обучения**. Это прежде всего:

- улучшение мотивации учебной деятельности путем формирования у школьников познавательных интересов, долга и ответственности в учении;

- усиление целенаправленности обучения на каждом уроке;

- повышение информативной емкости содержания материала на уроках;

- ускорение темпа обучения (темпа чтения, письма, вычислений);

- внедрение активных методов обучения;

- внедрение активных форм обучения;

- развитие навыков учебной деятельности школьников;

- использование новых технических средств обучения, включая компьютеры.

Качественно новая организация учебного процесса, отвечающая задачам сегодняшнего дня,— проблема сложная. Недостаточная интенсивность учебно-познавательной деятельности учеников снижает влияние обучения на развитие их мышления и воли. Вместе с тем чрезмерная интенсивность учебного труда ведет к перегрузке учеников и учителей. Вот почему необходимо сочетать интенсификацию обучения с его оптимизацией, т. е. с осознанным выбором наиболее рациональных для данных условий методов, форм и средств обучения, чтобы достигать максимально возможной эффективности без перегрузки учеников и учителей.

Советская педагогика имеет немалые успехи в разработке научных основ интенсификации и оптимизации обучения. Существенный вклад в это внесли исследования Л. В. Занкова, М. А. Данилова, В. В. Давыдова, Н. Ф. Талызиной, Т. И. Шамоной,

Г. И. Щукиной и других ученых. В их трудах обоснованы принципы обучения на высоком уровне трудности, быстрым темпом, при обеспечении ведущей роли теории; раскрыта система способов развития активности и самостоятельности учеников на уроках; показана роль дедуктивного подхода, содержательных обобщений в деле повышения эффективности обучения; обоснованы пути усиления управления процессом учебной деятельности школьников с применением программирования и поэтапного формирования умственных действий; изложены принципы развития активности учеников на всех этапах проведения урока; описаны многочисленные приемы возбуждения у учеников интереса к учению. Хотелось бы обратить внимание учителей на необходимость более активного использования в школьной практике рекомендаций психолого-педагогических исследований.

Остановлюсь на некоторых приемах интенсификации обучения, которые широко применяются в практике работы передовых учителей.

Для улучшения мотивации учебной деятельности школьников учителя показывают роль знаний в научно-техническом прогрессе. Для этого в содержание урока вводятся актуальные примеры из новостей науки и техники, сравнения и аналогии; применяются учебные дискуссии, познавательные игры, эмоциональные факты, используются художественные и изобразительные произведения и пр.

Интенсифицирует учебный процесс усиление целенаправленности каждого урока. Недостаточная целенаправленность и напряженность урока расхолаживают учителя и учеников, делают обучение рыхлым, хаотичным. Между тем правильно поставленные цели имеют определяющее значение в организации успешной деятельности. Цель, по словам К. Маркса, как закон, определяет характер и способ действий человека. Осознанная цель достигается быстрее — таков непреложный закон психологии.

Вот почему передовые учителя четко и конкретно продумывают образовательные, воспитательные и развивающие задачи каждого урока и в доступной форме ставят эти задачи перед самими учащимися, а по ходу урока постоянно обращают внимание на то, как они решаются. Для интенсификации обучения важно не просто ставить задачи, а сделать их достаточно напряженными, хотя и доступными, чтобы не вызвать самоотключения учеников от усвоения материала. В конце урока должны подводиться итоги, оцениваться результаты выполнения поставленных задач.

Для интенсификации обучения необходимо **усиливать информативную емкость каждого урока**, сделать его максимально насыщенным учебной информацией. С этой целью известные нам педагоги — В. Ф. Шаталов, Н. П. Гузик, С. Н. Лысенкова и дру-

гие — стремятся давать теоретический материал более крупными блоками, а затем его тщательно прорабатывать. Многие учителя умело подбирают и используют интересные факты, примеры, иллюстрации из научно-популярной литературы. Чтобы повышение емкости содержания не перегружало учеников, они выделяют в содержании самое главное, существенное. Именно поэтому и в новых программах выделены основные понятия, ведущие идеи, наиболее важные умения и навыки.

Мастера педагогического труда на уроках постоянно подчеркивают главную мысль, акцентируют внимание школьников на основных понятиях и теориях. Это делается и при объяснении, и при закреплении, и при опросе. Народный учитель СССР Н. Н. Белоштентова, например, разработала обобщающие планшеты по истории, методист Московского института усовершенствования учителей А. В. Ткачук и директор Уличенской средней школы Львовской области Н. М. Гамаль — обобщающие плакаты по физике; учитель биологии школы № 31 г. Кемерово Э. Е. Морошкина широко применяет в обучении классификацию и систематизацию знаний.

Сердцем интенсификации является **применение активных методов обучения**. Понятие «активные» условно. Ими могут стать все методы, если они обеспечивают активную познавательную деятельность учеников. Но особо хотелось бы выделить проблемные беседы, учебные дискуссии, исследовательские опыты, познавательные игры, самостоятельную работу с книгой, алгоритмические упражнения, использование компьютеров.

Говоря об активных методах обучения, хочу напомнить прозвучавшее на Всесоюзном совещании заведующих кафедрами общественных наук высказывание М. С. Горбачева: «Диалог, а не монолог, — вот что является необходимым элементом действительно творческого процесса образования и воспитания молодежи».

Полагаю, что на уроках биологии должна быть повышена роль активных бесед, в ходе которых не просто следуют вопросы и ответы, а возбуждается мысль учеников. Вовлеченные в процессы анализа, синтеза, сравнения, обобщения, систематизации знаний, они начинают думать, а не просто показывать знание тех или иных фактов.

Шире следует применять учебные дискуссии, способствующие активизации мышления школьников. Умело использует их, например, известный ленинградский учитель Е. Н. Ильин. В ходе таких дискуссий сталкиваются мнения учащихся о литературных героях, обосновываются точки зрения, выдвигаются аргументы, доказательства. Заслуживает внимания и опыт учителей естественно-математического цикла Б. И. Дегтярева (г. Донецк), Н. Н. Палтышева (г. Одесса) по применению дискуссий

на уроке. Преподаватели А. А. Смолюк (г. Рига), Г. Ю. Красик (г. Одесса) умело применяют в обучении на уроках русского языка, математики, информатики разнообразные алгоритмы. Интересные творческие задания на уроках (и для домашней работы) дает Н. П. Гузик. Исследовательские лабораторные и демонстрационные эксперименты содержательно проводит учитель Покрозской средней школы Северо-Казахстанской области М. М. Наточий. Словом, в стране накоплен богатый опыт применения активных методов обучения. Важно, чтобы он стал достоянием всех преподавателей, в том числе и биологии.

Реформа школы требует активизировать и **формы организации обучения**, чаще применять в учебном процессе семинарские занятия, экскурсии, собеседования, консультации. Удачную систему лекционно-семинарских занятий разработал школьный учитель Н. П. Гузик. В его книге «Учить учиться», выпущенной издательством «Педагогика», описаны семинарские занятия, к которым ученики готовят сообщения и сопровождают их показом плакатов, иллюстраций, диапозитивов. Учитель ставит в ходе семинаров проблемные вопросы, предлагает ученикам делать выводы, обобщения, резюме.

Оправдала себя и такая форма активизации учения, как самостоятельная работа учеников на уроках с книгой. Все чаще учителя поручают старшим школьникам прорабатывать материал по учебнику непосредственно на уроке, освобождая их от слишком большого объема домашних заданий. Академик М. В. Нечкина рекомендовала использовать такую форму обучения на уроках истории. Ученики получают предварительное задание: изучить текст учебника по новой теме дома, а на уроках проводятся активные беседы с выводами и обобщениями.

В практике работы школ г. Харькова успешно используются уроки-встречи с инженерно-техническими работниками, уроки-конференции. В школах г. Красноярска получили распространение групповые формы работы, взаимообучение на уроках, взаимоконтроль и др. Все это активизирует познавательный процесс, интенсифицирует обучение.

На уроках биологии в целях активизации обучения применяются разнообразные наглядные пособия-плакаты, диапозитивы, кодопозитивы, используются практические работы с препаратами, анализируются материалы юннатской работы, результаты исследовательских опытов, полученные на школьных учебно-опытных участках и в живых уголках, рассматриваются актуальные экологические проблемы конкретного региона, проводятся деловые игры с участием специалистов. Так, в школе № 31 г. Кемерово, где преподает заслуженный учитель РСФСР Э. Е. Морошкина, имеется богатый

набор наглядных пособий, дидактических карточек, позволяющих дифференцировать практические задания ученикам. Преподаватель систематически ставит перед учениками задачи уроков по определенной теме. Например, по теме «Тип Членистоногие», рассчитанной на 13 уроков, помимо задачи усвоения основных понятий отрабатываются такие умения школьников, как распознавание в природе, на коллекционных таблицах изученных по теме членистоногих, объяснение их связи со средой обитания; сравнение представителей разных классов, умение делать выводы об их родстве. Таким образом удается решать в единстве задачи образования, воспитания учащихся и развития их мышления.

На уроках и факультативных занятиях у Эмилии Евгеньевны побывали известные ученые-биологи университета и медицинского института. Их беседы и рассказы записаны на магнитофон и могут воспроизводиться целиком или фрагментарно в необходимых ситуациях. Так в учебный процесс вводятся новые приемы работы. Имеются магнитные ленты с записями голосов птиц, животных, лягушек в заливе реки Томи и пр. Все это придает урокам не только познавательный, но и занимательный характер. В этой школе созданы зимний сад, небольшой живой уголок, палеонтологическая выставка экспонатов, собранных во время летних походов и экскурсий по Томской области.

Широко используются на уроках экспонаты растений, имеющих на школьном учебно-опытном участке, образцы разных сортов пшеницы и ячменя, выращиваемых на опытно-экспериментальных делянках. Опытную работу ученики ведут по заданиям регионального сельскохозяйственного института.

Умелое сочетание наглядности, практических работ, сравнений и обобщений делает уроки насыщенными интенсивной работой учеников, эффективными не только в образовательном, но и развивающем плане. У учеников на таких уроках активно формируется диалектико-материалистическое мировоззрение, поскольку они познают непрерывность процесса эволюции, переход количественных изменений в качественные, отрицание отрицания, борьбу противоположностей. И хотя учитель не дает школьникам сложных формулировок положений диалектики, они, по существу, познают их суть и конкретные проявления.

Характерен и такой пример. На уроках по теме «Класс рыб» преподаватель ставит перед учениками мировоззренческую проблему: в чем единство и многообразие класса рыб? Совместно с учениками намечается план решения проблемы — выяснение особенностей среды обитания рыб, черты их приспособленности к жизни в воде, причины выявленных особенностей строения и приспособления в ходе эволюции.

Или, скажем, выяснение особенностей эволюции крови. Здесь преподаватель проводит 15—20-минутную лабораторную работу с анализом крови человека и земноводных; сравниваются полученные результаты, выявляются особенности эритроцитов крови человека и лягушки. В итоге ставится вопрос: какая кровь способна перенести больше кислорода в 1 мл в единицу времени? Выясняются причины различий. Активность учеников на таких уроках исключительно велика, ибо они заняты и практической работой, и решают мыслительные задачи, выходя на мировоззренческие обобщения.

Преподаватель ставит перед учениками вопросы, разрешение которых способствует развитию диалектического мышления. Содержание вопросов таково: приведите научные данные, свидетельствующие о материальном единстве мира; познакомьтесь с текстом учебника (такой-то абзац) и покажите, с каких позиций дается здесь объяснение фактов: материалистических или идеалистических, метафизических или диалектических; согласны ли вы с высказанными в тексте мыслями и почему; приведите примеры, доказывающие правоту ваших суждений, и т. д.

Хорошим дополнением является конференция на тему «Применение молекулярных основ биологии в решении задач внедрения новых технологий производства». На такой конференции ученики рассказывают о новом в цитологии, демонстрируют диапозитивы, знакомятся с достижениями генной инженерии и новой биотехнологии, которая должна активно внедряться в производство в соответствии с решениями XXVII съезда КПСС. Одновременно идет содержательный разговор об актуальных проблемах медицины и охраны окружающей среды, о вреде алкоголизма, курения, наркомании, демонстрируются опыты, показывающие отрицательное действие алкоголя на жизнь белка. В ходе конференции преподаватель использует микропрепараты лейкоза крови и диапозитивы о лечении рака. Приглашенные на конференцию онколог В. А. Домерсовский и профессор Е. Д. Логачев прокомментировали кинофильм «Никотин и алкоголь».

Я столь подробно остановился на этих примерах, чтобы показать, что такая система работы учителя в полной мере отвечает требованиям интенсификации и оптимизации учебно-воспитательного процесса и потому достойна широкого распространения.

Богатые возможности для интенсификации учебного процесса откроются в связи с применением персональных компьютеров. Компьютеры позволят значительно увеличить объем передаваемой информации в более обобщенном и систематизированном виде, причем не в статике, а в динамике. На экране дисплея можно осуществлять операции сравнения, проведения

аналогий, мультиплицировать невидимые процессы и явления, широко применять алгоритмы программированного типа для усвоения различных типов, классов животных и др.

Компьютеры позволяют усилить оперативный контроль и самоконтроль за качеством усвоения знаний, ускоряют процесс вычислений и сэкономят время для лабораторных работ. С их помощью можно решать задачи нового типа, посвященные выбору оптимальных вариантов решения тех или иных проблем. Поэтому уже сейчас надо готовить себя к применению компьютеров в процессе изучения своего предмета, знакомиться с литературой об опыте такой работы, составлять задания, чтобы сразу же, как только в школе в достаточном количестве появится необходимая техника, умело использовать ее в учебном процессе.

Внедрение системы способов интенсификации обучения надо умело сочетать с выбором оптимальных вариантов учебного процесса для данного класса, уровня его реальных учебных возможностей. Вот почему необходимо не ослаблять внимание к применению таких способов оптимизации, как комплексное планирование задач образования, воспитания и развития, выделение главного, выбор наиболее подходящих для данной ситуации методов и форм обучения, активизирующих, но не перегружающих учеников, применение дифференцированного подхода к ученикам. Только в единстве принципов интенсификации и оптимизации можно успешно решить задачи, поставленные перед нашей школой в Основных направлениях реформы.

В заключение необходимо отметить, что механическое применение отдельных способов интенсификации обучения, которое не дополняется глубоким изучением психолого-педагогической и методической литературы, мало что даст. Только научно обоснованное использование всей системы мер по интенсификации и оптимизации обучения может принести ощутимый и положительный эффект. Вот почему надо не просто копировать отдельные приемы, а целостно, системно совершенствовать учебно-воспитательный процесс.

Ускорение — это не рост сам по себе, а непременно новое качество роста. Позитивные тенденции в этом отношении у нас наметились, но устойчивости они еще не приобрели. У них нет, так сказать, необходимого запаса прочности. И сейчас, как этого требует Центральный Комитет КПСС, все усилия педагогической науки и практики должны быть сосредоточены на том, чтобы его создать.

Ю. К. БАБАНСКИЙ,
действительный член АПН СССР

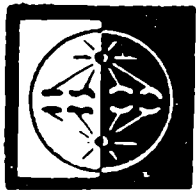


Рис. Биология культуры и технология ее возделывания

В Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года, в Продовольственной программе СССР перед агропромышленным комплексом поставлена важная задача: неуклонно наращивать производство зерна — основу создания продовольственного и фуражного фондов страны. В решении этой важной народнохозяйственной задачи большое значение имеет расширение посевов, выращивание высоких гарантированных урожаев, увеличение валовых сборов риса.

За последние годы в рисоводстве нашей страны достигнуты значительные успехи. Созданы крупные районы рисосеяния в южных районах Украины, на Дону, Кубани, в дельте Волги, Кызыл-Ординской и Чимкентской областях Казахстана, Кара-Калпакской АССР, Дальневосточном Приморье. Ежегодно в стране производится более 2,5 млн. тонн риса.

Культура риса неразрывно связана с самой ранней историей человека и далеко уходит в прошлое. На земле этот злак появился давно. В земледелие он пришел из Юго-Восточной Азии и Западной Африки, где и сейчас произрастают дикие виды риса. В этих природных зонах, в условиях теплого и влажного климата и периодического затопления суши при разливе рек и сформировались биологические особенности риса.

Рис относится к семейству злаковых, роду Оryза (*Oryza*), который включает около 20 видов, произрастающих в тропическом и субтропическом поясах Азии, Америки, Африки и Австралии. Большая часть видов оryза — обитатели болотистых мест и неглубоких водоемов; несколько видов произрастают в сырых лесах и на горных склонах. На территории СССР кроме культурного, посевного риса (см. рис. 1) другие виды не встречаются.

Посевной рис — *Oryza sativa* L. — (в Средней Азии его называют шалы, в Азербайджане — чалтык) представляет собой однолетнее растение высотой от 60 до 150 см.

Среди сортов, распространенных в СССР, наиболее высокорослые встречаются в южных районах Азербайджанской ССР, низкорослые — в Приморском крае.

Рис хорошо кустится, образуя от 10 до 50, а иногда и больше стеблей.

Корневая система риса, как и других хлебных злаков, мочковатая. В первые фазы развития она напоминает корни других хлебных злаков, но постепенно приобретает признаки, свойственные водным растениям. Характерной особенностью корней риса, отличающей его от суходольных злаков, является наличие воздухоносной ткани — аэренхимы, связанной с влагалищем листа, благодаря чему рис хорошо растет на затопленных водой почвах.

Стебель риса — полая, округлая соломина, разделенная плотными узлами на междоузлия. Длина междоузлий возрастает от нижних к верхним. Нижние, сильно

Рис. 1. Рис культурный





Рис. 2. Метелка риса

сближенные узлы стебля дают побеги кущения, интенсивность появления которых зависит от особенностей сорта, густоты стояния растений на поле и температуры воды. Важным сортовым признаком, имеющим большое практическое значение, является прочность соломины, которая определяет устойчивость растений к полеганию.

Листья у риса линейные, состоят из листовой пластинки, язычка, ушков и влагалища. Листовая пластинка плоская, 30—35 см в длину и около 1 см в ширину. В месте перехода пластинки во влагалище имеются язычок и ушки. Влагалище листа расщеплено до основания и плотно охватывает стебель своей нижней частью.

Соцветие у риса — метелка до 30 см длиной, с ребристой осью (см. рис. 2). В зависимости от сорта она бывает компактной, пониклой или прямостоячей. В метелке от 50 до 350 колосков (в зависимости от сорта). Колоски у риса прямостоячие одноцветковые, на коротких ножках. Каждый колосок состоит из двух колосковых чешуй и двух цветковых чешуй: верхней и нижней. Верхняя цветковая чешуя входит краями в нижнюю и об-

разует плотно закрытую «коробку», в которой развивается плод. Нижняя цветковая чешуя у остистых сортов несет ость.

Цветок риса состоит из двух цветковых пленок, шести тычинок и завязи с пестиком и двумя перистыми рыльцами. Цветение начинается после выхода метелки из влагалища листа и продолжается 4—8 дней. Понижение температуры воздуха растягивает период цветения до 10—12 дней. Первыми зацветают верхние колоски, последними — колоски, расположенные в нижней части метелки.

Рис — растение самоопыляющееся. Плод риса — зерновка, сжатая с боков и плотно схваченная цветковыми чешуями. Развитие и созревание зерновок в метелке проходит в той же последовательности, что и цветение — сверху вниз. В условиях Кубани зерновки риса полностью созревают на 30—35-й день после появления метелок. В период созревания можно различить три фазы спелости: молочную (при раздавливании колоска пальцами из него выступает молочко), восковую (содержимое эндосперма приобретает консистенцию воска и режется ногтем) и полную, когда зерновка становится твердой и приобретает способность раскалываться.

Зерновка риса имеет плодовую оболочку, семенную оболочку, эндосперм и зародыш. Цвет зерновки обуславливается различной окраской семенной оболочки и изменяется (в сортовом разрезе) от белого до коричневого. Большую часть зерновки по весу и объему составляет эндосперм. Он содержит в себе запасы веществ, необходимых для питания зародыша при прорастании семян. Эндосперм почти нацело состоит из крахмала. Крахмальные зерна, находящиеся в клетках эндосперма, окружены клейковиной, качество которой иное, чем у других хлебных злаков.

Зародыш находится в нижней части зерновки (по размерам он составляет четверть ее длины). Состоит зародыш из зародышевого корешка, почечки и щитка. В зародыше сосредоточены витамины, жиры, а также сахара: глюкоза, фруктоза и сахароза, которые используются зародышем при прорастании.

Семена риса одинаково хорошо прорастают как в увлажненной, так и в затопленной почве, поскольку для них кислорода требуется в 500 раз меньше, чем для семян других злаков.

Механизм прорастания семян риса весьма своеобразен: рис прорастает почечкой, а не корешком. Это связано с тем, что семена риса прорастают в две фазы. Первая фаза прорастания проходит без доступа кислорода внутрь зерновки, и наклеивание осуществляется почечкой без разрастания корешка. Вторая фаза происходит при свободном доступе кислорода в зерновку и характеризуется быстрым ростом

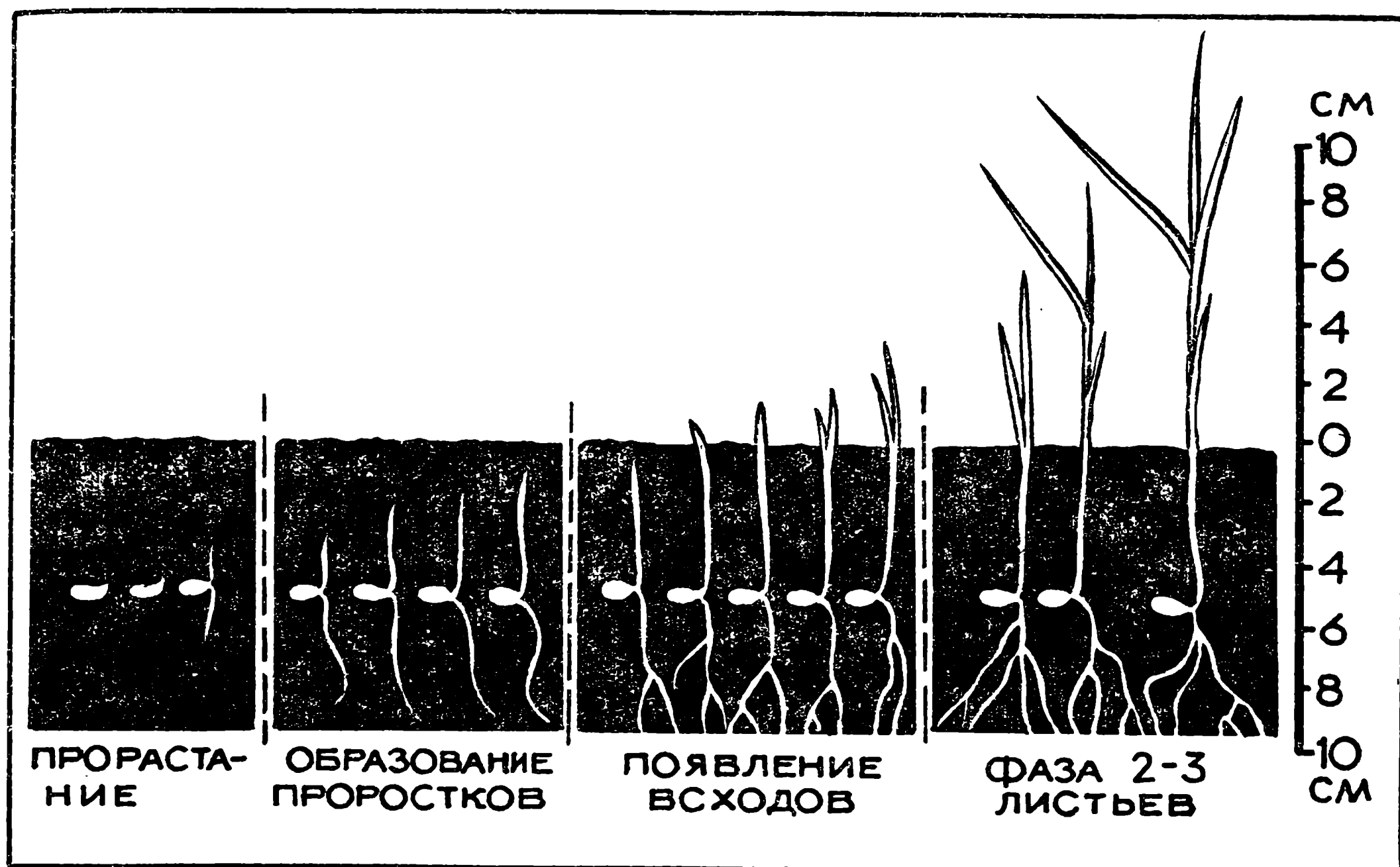


Рис. 3. Прорастание семян риса, развитие проростков

корешка и разрастанием эмбриональных листьев.

Прорастание зерновки риса начинается тогда, когда в процессе набухания она поглотит количество воды, равное примерно 25 % ее первоначальной массы. Лучше всего процесс набухания совершается при температуре 22—27 °С. Повышение (более 30 °С) и понижение (до 10 °С) температуры влечет за собой гибель многих семян, а значит, и изреживание посевов.

Набухшая зерновка при наличии указанных температур начинает прорастать (см. рис. 3). Первой разрастается почечка. Она разрывает семенную и плодую оболочки и в зависимости от условий либо прекращает рост и лопаются, давая начало зеленому ростку, либо продолжает расти. Последнее наблюдается, если семена прорастают в затопленной почве, где нет кислорода. В данном случае почечка прекращает свой рост лишь при выходе из почвы в слой воды, в котором содержится кислород. Дальше начинают расти эмбриональные листья. В это время происходит последовательное разрастание листьев и корешков. Зародышевый корень разрастается лишь тогда, когда почечка замедляет и прекращает свой рост. Это вполне справедливо и для других корней и листьев. Иначе говоря, корни разрастаются несколько позднее листьев и, что интересно, каждый лист имеет 2—4 (в зависимости от сорта) своих собственных корни.

Для роста и развития риса требуется много света и тепла, что объясняется его тропическим происхождением. И хотя созданы сорта риса, пригодные для возделывания в районах с умеренным климатом, перешагнуть некий температурный минимум, необходимый для развития риса, пока еще не удалось. Для наклеивания семян он равен 10—12 °С, для прорастания — 13—17 °С, для кушения — 16—18 °С, для цветения — 18—21 °С. Оптимальными же для развития риса и получения высоких урожаев являются температуры в 22—27 °С.

Рис — высокотребовательная к удобрениям культура (см. рис. 4). Рис усваивает и выносит с урожаем много азота, фосфора и калия. Так, при урожае риса примерно в 100 ц/га из почвы выносятся 242 кг азота, 124 кг фосфора, 315 кг калия. При недостатке этих элементов в почве наблюдаются нарушения в белковом и углеводном обмене, в результате чего рис плохо развивается и растет, листья желтеют, урожай падает.

Чаще всего рис испытывает недостаток в азоте, а поэтому его отзывчивость на этот элемент исключительно велика. Азот нужен рису на протяжении почти всего вегетационного периода, так как он является главнейшей составной частью белков протоплазмы клеток растения. Наибольшее количество азота поглощается рисом в период всходов, кушения и выметывания соцветий, так как в это время наблюдается усиленное разрастание корневой системы. Значит, чтобы получить высокий урожай риса, посевы необходимо обеспечивать азотом в самом начале вегетации.

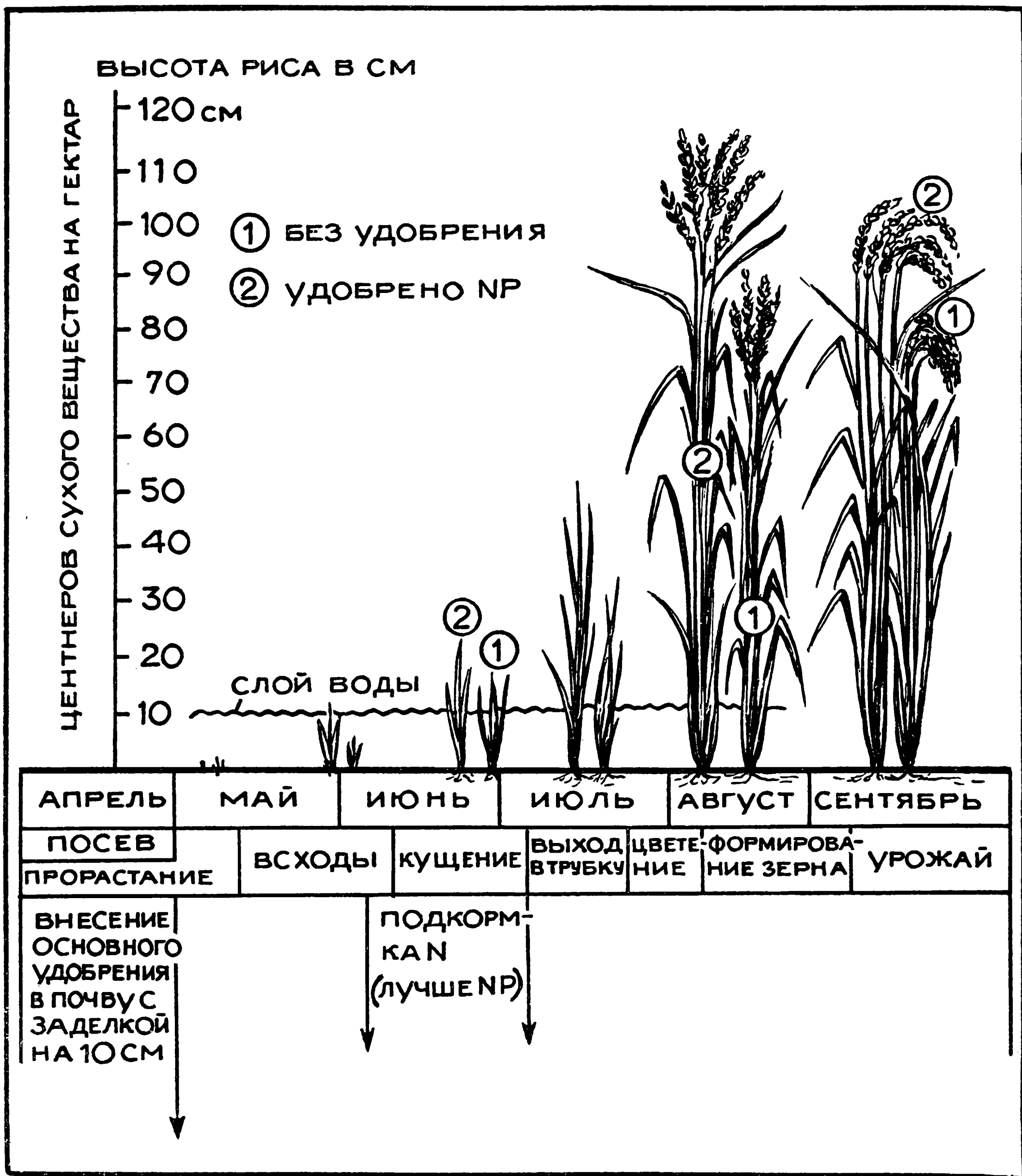


Рис. 4. Влияние удобрений на рост и развитие риса

Фосфора, калия и других питательных элементов в почве обычно содержится в достаточных количествах, и рис не всегда ощущает недостаток в них. Однако, учитывая тот факт, что каждый год с урожаем выносятся значительное количество фосфора и калия, ежегодное пополнение их запасов в почве необходимо, так как недостаток калия и особенно фосфора отрицательно сказывается на росте и развитии риса. Так, при фосфорном голодании корни растут слабо, кущение наступает с запозданием и протекает медленно, метелка развивается небольшой и с меньшим

числом колосков. Особенно сильно проявляется на рисе недостаток фосфора в период появления всходов, причем внесение его в последующие фазы вегетации не компенсирует ущерба: применение фосфора в виде подкормки в фазу кущения или выхода в трубку либо совсем не дает эффекта, либо угнетает рост риса. Поэтому фосфор в почву надо вносить в виде основного удобрения перед посевом семян. Внесение фосфорных удобрений способствует более раннему созреванию риса, повышению урожая зерна и снижению урожая соломы.

Недостаток калия меньше отражается на растениях риса, чем недостаток азота или фосфора. У риса, выросшего без калия, листья немного мельче, интенсив-

ность кущения слабее, содержание крахмала в зерне понижено. Это связано с тем, что калий во многом обуславливает превращение углеводов в растении, регулируя их синтез и передвижение по растению.

Для роста и развития риса необходимы также микроэлементы: сера, железо, медь, марганец, бор, молибден, цинк. При недостатке этих веществ снижается синтез хлорофилла, уменьшается величина листовой поверхности, замедляются рост и созревание риса, понижается сопротивляемость его многим заболеваниям. Поэтому внесение их в почву вместе с удобрениями не только желательно, но и необходимо.

Технология возделывания риса

Пригодность земельных участков для рисосеяния определяется главным образом возможностью обеспечения посевов водой и меньше — свойствами почвы. Важно лишь, чтобы почвы на рисовом поле были маловодопроницаемы. Рис можно возделывать на самых разнообразных почвах, хотя наиболее высокие урожаи получают на тяжелых глинистых почвах, содержащих достаточное количество органического вещества.

Требовательность риса к воде обуславливает все особенности технологии возделывания этой культуры. В основном рис выращивается на площадях, орошаемых путем затопления (см. рис. 5), только в некоторых тропических странах рис возделывается как суходольная культура при орошении обильными атмосферными осадками.

Имеется два способа возделывания орошаемого риса: выращивание рассады с последующей высадкой ее в поле и посев семян на поле. В нашей стране применяется второй способ: посев семян на поля, специально подготовленные для возделывания риса.

На полях, отведенных для выращивания риса, в целях равномерного распределения воды и создания необходимого водного слоя строят **оросительные системы**, которые позволяют полностью механизировать возделывание риса и автоматизировать регулирование толщины слоя воды. Рисовая оросительная система включает: поливные участки (карты, чеки), сеть оросительных и сбросных каналов, дороги и гидротехнические сооружения для подачи, регулирования и сброса воды.

Во многих районах рисосеяния возможно повторное использование оросительных вод на орошение риса. При устройстве рисовых полей на новых землях с сильно заболоченными и засоленными почвами в первые год-два требуется проводить такие культуртехнические работы, как борьба с остатками болотной растительности, предварительная промывка почвы с помощью

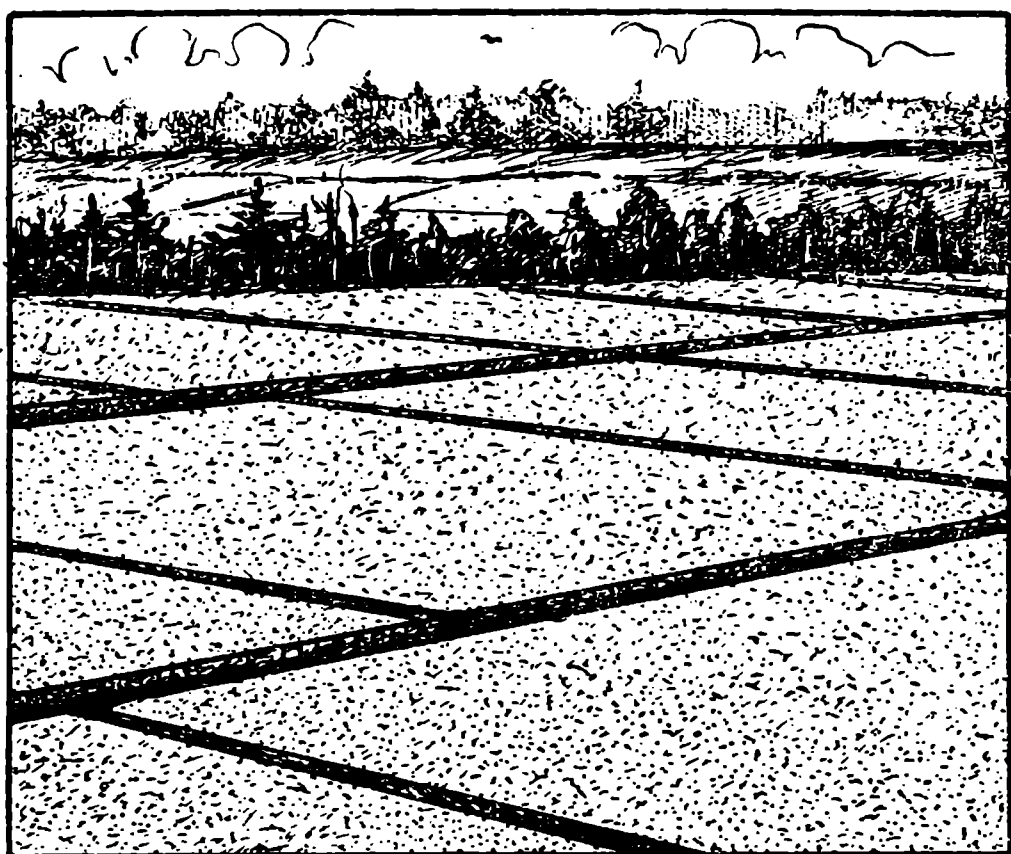


Рис. 5. Поливные участки (чеки) рисового поля

кратковременного глубокого затопления поля в осенне-зимний или ранневесенний период с последующим сбросом воды.

По своим биологическим особенностям рис обладает высокой продуктивностью, может давать высокие гарантированные урожаи зерна. Но фактическая урожайность риса (как и любой другой культуры) во многом зависит от того, насколько полно и своевременно удовлетворяются требования растений к теплу, свету, влаге, питанию. Создание оптимальных для роста и развития растений условий обеспечивается **интенсивной технологией возделывания**. Суть ее состоит в проведении всех необходимых агротехнических приемов строго в установленные для данного сорта сроки и при высоком качестве. Для этого соответственно условиям каждого хозяйства разрабатываются научно обоснованные технологические карты, в которых предусмотрен весь комплекс приемов возделывания риса по интенсивной технологии: размещение посевов в рисовом севообороте, проведение основной и предпосевной обработки почвы, внесение удобрений с учетом агрохимических показателей почвы и выноса элементов питания запланированным урожаем, подбор наиболее интенсивных сроков и способов посева, режимов орошения, эффективных агротехнических и химических способов защиты растений от сорняков, болезней и вредителей, проведение всего комплекса работ в наилучшие агротехнические сроки при качественном их выполнении. Все эти мероприятия осуществляются на основе комплексного использования современных машин и оборудования при высокой профессиональной подготовленности работников рисоводческих совхозов и колхозов.

Основная обработка почвы. После уборки риса проводят основную обработку почвы — вспашку лемешными плугами на глубину 20—22 см. На засоленных поч-

вах, чтобы не выворачивать слой с солями на поверхность, вспашку проводят специальным трехъярусным плугом (или рыхлят почву на такую же глубину).

Поля, засоренные болотной растительностью, пашут глубже залегания основной массы клубней и корневищ сорняков. После многолетних трав (люцерна, клевер) вспашку проводят обычно весной на глубину 12—14 см.

Предпосевная обработка почвы. Весной на участках с повышенной влажностью, уплотнившейся и заплывшей почвой для ускорения просыхания и разрыхления пахотного слоя проводят одно- или двукратное культивирование на глубину 16—18 см глубокорыхлителями с долотообразными лапами. За 3—5 дней до сева риса осуществляют предпосевную планировку (выравнивание) поля длиннобазовыми планировщиками или грейдером.

На полях, засоренных тростником и другими болотными растениями, проводят обработку луштыльниками на глубину 12—14 см.

На сравнительно чистых от болотных сорняков полях весной вспашку не проводят. За 3—5 дней до сева риса такое поле планируют, вносят минеральные удобрения в почву с заделкой их на глубину до 10 см дисковой бороной или фрезерным культиватором, поверхность почвы выравнивают и прикатывают.

Если поле не было вспахано с осени, то весной, за 5—7 дней до сева риса, его осушают и проводят вспашку плугом или луштыльником на глубину 12—14 см.

На чистых от сорняков полях применяют минимальную обработку почвы: за 3—5 дней до сева вносят минеральные удобрения, проводят двукратное дискование или фрезерование стерни на глубину 8—10 см, поверхность почвы выравнивают и прикатывают.

За 3—4 дня до посева вносят основное удобрение: азотное (60—70 % нормы), фосфорное и калийное. Основное удобрение вносят туковыми сеялками и сразу же заделывают в почву на глубину 10—12 см.

Подготовка семян риса к севу. Охлажденные за время хранения семена за 2—5 суток до высева с целью повышения их полевой всхожести обогревают на солнечных площадках, в бункерах или зерносушилках, затем протравливают (против грибных и нематодных болезней).

Посев. Семена риса высевают на незатопленные поля, в оптимальные для условий каждого хозяйства сроки. Сев ведут зерновыми сеялками, с заделкой семян в почву на глубину 1,5—2 см. Применяют в основном рядовой сев: обычный (междурядья 15 см), перекрестный, перекрестно-диагональный, узкорядный (междурядья 7 см), а также широкорядный для семенных посевов (междурядья 30 см).

В дождливую погоду, а также на подтопленных участках, когда невозможно использование наземной техники, применяют сев риса с самолета в чеки.

Для обеспечения оптимальной густоты всходов (250—300 растений на 1 м²) высевают в зависимости от сорта от 5 до 7 млн. штук семян на 1 га.

Режим орошения. Существует несколько режимов орошения риса:

постоянное затопление, при котором слой воды на поле поддерживается от посева до уборки;

затопление с увлажнением, при котором слой воды переменной глубины создается в фазах всходов и снимается с поля раньше полного созревания риса;

прерывистое затопление, при котором слой воды в отдельные фазы развития отсутствует;

увлажнение без слоя воды на протяжении всего периода вегетации.

В каждом хозяйстве, в зависимости от природно-климатических условий, свойств почв, применяемых способов уничтожения сорняков (агротехнические, химические), избирается оптимальный режим орошения риса.

Режим орошения при агротехнических способах борьбы с сорняками. После сева и создания слоя воды в 10—12 см подачу ее на поля прекращают. Продолжительность затопления определяют по наклевыванию семян. Если вода полностью впитывается до наклевывания семян, то проводят увлажнительный полив. Если ко времени наклевывания семян поле еще затоплено, то остатки воды сбрасывают.

После обозначения рядков риса и появления у сорняков первого листа (но не позже второго) поле затопляют, добиваясь, чтобы всходы сорняков были покрыты слоем воды в 5—7 см. При этом через 8—10 суток сорняки гибнут. Перед началом кущения риса слой воды понижают до 5 см, а подачу воды на поле прекращают. Когда рис раскустится (6—7 листьев), слой воды повышают до 10—12 см и поддерживают на этом уровне до начала восковой спелости зерна, после чего подачу воды прекращают. Понижение слоя воды ведется постепенно (не более 1—1,5 см за сутки), чтобы не допустить полегания риса.

Режим орошения при использовании противозлаковых гербицидов. На посевах, где предусматривается применение противозлакового гербицида, при первоначальном затоплении (после сева) создают слой воды в 5—6 см. Такой уровень воды поддерживают до массового наклевывания семян риса. После этого воду с чеков сбрасывают полностью. Как только у сорняков разовьются 2—3 листа, проводят обработку гербицидами. Через 2 суток после этого посева затопляют слоем воды в 10—12 см и поддерживают его на таком уровне

до полной гибели сорняков и затем до начала восковой спелости зерна риса.

Режим орошения при использовании почвенных гербицидов. Применение почвенных гербицидов рекомендуется в тех случаях, когда контактные гербициды менее эффективны. После внесения в почву гербицидов и сева риса проводят увлажнительные поливы, не допуская ни подсушивания почвы, ни избыточного затопления, требующего сброса воды (в последнем случае происходит потеря гербицидов и загрязнение ими сбросных вод). В фазе 2—3 листьев создают слой воды глубиной в 5—7 см и на таком уровне поддерживают до фазы кущения (при этом увеличивается токсическое действие гербицидов на сорняки). В последующие фазы развития риса слой воды поддерживают на уровне 10—12 см.

Режим орошения риса на засоленных почвах. Для опреснения верхнего слоя почвы после сева риса сразу же проводят затопление, создавая слой воды в 10—12 см. На период прорастания риса и применения противозлаковых гербицидов воду с поля сбрасывают, не допуская при этом подсушивания почвы (чтобы не было гибели риса и вторичного засоления). Для этого регулярно проводят увлажнения, сменяя воду в чеках. После развития у риса 2—3 листьев, а также после обработки посевов гербицидами на поле вновь создают слой воды в 10—12 см. В фазу кущения риса слой воды понижают до 5 см. В период от конца кущения до созревания риса поддерживают уровень воды в 15 см.

Составной частью интенсивной технологии возделывания риса является **борьба с болезнями и вредителями**. Наиболее часто встречаются болезни риса, вызываемые низшими грибами и нематодами. В борьбе с болезнями большое значение имеет своевременная качественная зяблевая вспашка, весенняя обработка почвы, борьба с сорной растительностью, а также строгое соблюдение принятого режима орошения. Израстание и полегание растений, что бывает при избыточном содержании азота в почве, усиливает развитие болезней. В чеках, где растения поражены грибными болезнями, посевы обрабатывают специальными препаратами, уборку урожая проводят в сжатые сроки, зараженную солому сжигают, а стерню в процессе вспашки заделывают в почву.

Вредителями риса являются ракообразное щитень, насекомые эстерия, ячменный минер, рисовый минер, рисовый комарик, прибрежная муха, а также многоядные насекомые — обыкновенная злаковая тля, большой конусоголов и др., очагами размножения которых являются сорная растительность на межчековых валиках, откосах каналов и дорогах. Система защитных мер против вредителей включает тщательную вырощенность по-

верхности чека, хорошую заделку высеянных семян, применение соответствующего режима орошения, обработку посевов специальными препаратами, уничтожение сорной растительности вокруг чеков.

Следует подчеркнуть, что агротехнические способы защиты растений предпочтительнее химических, так как они полностью исключают загрязнение окружающей среды. Разработка эффективных агротехнических приемов борьбы с сорняками, болезнями и вредителями — одна из важнейших задач, поставленных перед учеными страны XXVII съездом КПСС.

Уборка урожая. Урожай риса можно убирать двумя способами: двухфазным и прямым комбайнированием. Основным способом является двухфазный, или, как его еще называют, отдельный, при котором рис скашивается жатками и срезанная масса укладывается в валки. На 3—5-й день после скашивания производится обмолот валков комбайнами с подборщиками. Уборка прямым комбайнированием (одновременное скашивание и обмолот комбайном) производится значительно реже.

Применение интенсивной технологии целесообразно и экономически выгодно только при использовании высокоурожайных, приспособленных к местным условиям сортов риса. Над созданием таких сортов работают коллективы ряда научных учреждений: ВНИИ риса (г. Краснодар), Украинской рисовой опытной станции, Килийского опорного пункта ВНИИ риса (Одесская обл.), Донского НИИ сельского хозяйства (г. Зерноград, Ростовская обл.), Казахского НИИ риса, Узбекского НИИ риса, Приморского филиала ВНИИ риса (Приморский край).

Проведение селекционной работы в различных зонах рисосеяния позволило создать и районировать в разных районах большое число сортов риса, обладающих комплексом хозяйственно ценных свойств. В настоящее время в различных зонах рисосеяния районировано около 25 сортов риса: среднепозднеспелые — Краснодарский 424, Крос 358; среднеспелые — Кубань 3, Спальчик, Жемчужный, Кубань 9, Дунай, Новосельский, Солнечный, Зерноградский, Малыш, Атаир, Луч, Интенсивный; скороспелые — Горизонт, Старт, Приманычский, Сальский; раннеспелые сорта Солярис и Дальневосточный.

Использование высокопродуктивных, хорошо приспособленных к местным условиям сортов, применение интенсивной технологии их возделывания позволяют значительно повысить урожайность риса (до 60 и более центнеров с гектара) и увеличить производство этой ценной продовольственной культуры.

И. Н. ЕЛАГИН,
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор
Москва



Методические
рекомендации,
опыт учителей

Тематическое планирование учебного материала раздела «Растения»¹ (V класс)

Тема VII. СЕМЯ (7 ч)²

Задачи темы: познакомить учащихся с особенностями строения семян однодольных и двудольных растений, процессами жизнедеятельности семени, условиями прорастания семян, уборки и хранения урожая; сформировать умения: проводить наблюдения за прорастанием семян, развитием проростков, объяснять условия хранения семян, способы и сроки их посева и практическую значимость биологических знаний при выращивании растений, распознавать семена ряда овощных, зерновых и цветочно-декоративных растений, работать с рисунками и таблицами учебника для выявления особенностей строения и состава семян, условий их прорастания; формировать научно-материалистическое мировоззрение школьников на основе раскрытия зависимости биологических явлений от естественных причин, связи растений со средой обитания, материальности жизненных процессов, происходящих в семени, зародыше и проростках под влиянием условий среды и хозяйственной деятельности человека; подвести учащихся к пониманию необходимости использования знаний об условиях прорастания семян, их хранения, своевременной и быстрой уборке урожая в практической деятельности по выращиванию растений.

Урок 1. Строение семян двудольных растений

Задачи: познакомить учащихся с особенностями строения семян двудольных ра-

стений, с наиболее существенным признаком, характерным для всех растений класса двудольных, — наличием в зародыше двух семядолей.

Оборудование: сухие и набухшие семена бобов, фасоли, гороха, проростки этих растений; гербарные экземпляры бобов, гороха, фасоли, пастушьей сумки, дикой редьки, лютика и др.; препаровальные иглы, пипетки или стеклянные палочки, химический стакан с водой, лупы препаровальные; таблица «Семена двудольных растений».

Методические рекомендации

- I. Изучение нового материала
 1. Значение семян в расселении растений. (Актуализация знаний об образовании плодов и семян и их значении в природе.)
 2. Строение семени фасоли. (Рассказ учителя с использованием таблицы и рис. 21 учебника. Выполнение учащимися лабораторной работы «Изучение строения семян двудольных растений» по инструктивной карточке.)
 3. Двудольные растения; характерный признак двудольных растений — наличие в зародыше двух семядолей. (Рассказ учителя с демонстрацией семян, гербарных экземпляров двудольных растений.)
 4. Особенности строения семян других двудольных растений. (Рассказ учителя с использованием семян и гербарных экземпляров пастушьей сумки, редьки дикой, лютика, фиалки и др. Работа с рис. 22 учебника.)

II. Закрепление знаний о строении семян двудольных растений. (Составление и заполнение схемы «Строение семени фасоли».)

III. Задание на дом. Изучить § 11, ответить на вопросы к параграфу; прорастить семена ряда культурных растений (гороха, фасоли, тыквы, овса, ржи, пшеницы.)

Инструктивная карточка

1. Рассмотрите сухое и набухшее семя фасоли. Чем они отличаются? Найдите ме-

¹ Продолжение. Начало см.: Биология в школе. 1986. № 2, 3, 6.

Планирование подготовлено старшим научным сотрудником лаборатории обучения биологии НИИ содержания и методов обучения АПН СССР кандидатом педагогических наук Г. С. Калиновой.

² На изучение темы «Семя» отводится 7 ч, из них 1 ч — на обобщение знаний и 1 ч — на практическую работу.

сто прикрепления семени к плоду — рубчик и семявход.

2. Снимите кожуру с набухшего семени, разрезав ее поперек. Укажите значение кожуры в жизни семени.

3. Под кожурой расположен зародыш. Рассмотрите его невооруженным глазом и с помощью лупы. Какие части имеет зародыш?

4. Рассмотрите проросток фасоли, найдите на нем корень, стебель, листья и почку.

5. Сравните строение проростка фасоли со строением зародыша. Установите, из каких частей зародыша развились корень, стебель, листья проростка.

6. Зарисуйте в тетради зародыш семени фасоли и подпишите названия его частей.

Урок 2. Строение семян однодольных растений

Задачи: развить знания о строении семени на основе знакомства с особенностями строения семян однодольных растений; сформировать у учащихся понятие «однодольные растения», познакомить их с характерной особенностью строения семян однодольных растений — наличием в зародыше одной семядоли.

Оборудование: сухие и проросшие зерновки пшеницы, ржи; гербарные экземпляры пшеницы, ландыша майского, стрелолиста и др.; препаровальные иглы, лупы; таблицы «Семена двудольных растений», «Семена однодольных растений».

Методические рекомендации

I. Проверка знаний об особенностях строения семян двудольных растений. (Беседа по вопросам: какие растения называют двудольными? Каковы особенности строения семян двудольных растений? Где находится запас питательных веществ в семенах двудольных растений?)

II. Изучение нового материала

1. Строение зерновки пшеницы. (Рассказ учителя с использованием таблицы «Семена однодольных растений» и рис. 23 учебника. Выполнение учащимися лабораторной работы «Изучение строения семян однодольных растений» по инструктивной карточке.)

2. Сравнение зерновки пшеницы и семени фасоли. Однодольные растения. (Беседа об отличительных признаках в строении зерновки пшеницы. Определение понятия «однодольные растения». Демонстрация таблиц, гербарных экземпляров однодольных растений.)

3. Особенности строения семян других однодольных растений, например лука, ландыша. (Рассказ учителя с использованием рис. 24 учебника, гербарных экземпляров ландыша, лука. Формулирование вывода: зародыш семени однодольных растений имеет только одну семядолю, питательные вещества, как правило, находятся в эндосперме.)

III. Закрепление знаний об особенностях строения семян однодольных растений. (Беседа по вопросам и заданиям: какая особенность в строении семян цветковых растений лежит в основе деления их на однодольные и двудольные? Какие растения называют однодольными? Назовите характерные особенности однодольных растений. Назовите однодольные и двудольные растения, в семенах которых есть эндосперм; нет эндосперма. Составьте и заполните схему строения зерновки пшеницы.)

IV. Задание на дом. Изучить § 12, ответить на вопросы к параграфу.

Инструктивная карточка

1. Рассмотрите сухие и «наклюнувшиеся» зерновки пшеницы. Попробуйте снять кожицу с набухшей зерновки. Объясните, почему это невозможно сделать.

2. Сделайте продольный разрез зерновки и рассмотрите его под лупой. Руководствуясь рис. 23 учебника, найдите эндосперм и зародыш.

3. Рассмотрите зародыш и найдите корешок, стебелек, почечку, семядолю.

4. Зарисуйте схему строения зерновки пшеницы в тетради.

Урок 3. Состав семян

Задачи: закрепить знания о составе растений, наличии в семенах органических и минеральных веществ; ознакомить школьников с задачами в области производства зерновых и зернобобовых культур, поставленными в Продовольственной программе СССР и Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года.

Оборудование: семена овощных, зерновых и цветочно-декоративных растений; семянки подсолнечника, зерновки пшеницы; комочки теста, марлевые салфетки, стакан с водой, раствор йода, пипетки, пробирки; зольный остаток от сгорания зерновки пшеницы; таблицы «Семена двудольных растений», «Семена однодольных растений».

Методические рекомендации

I. Проверка знаний и умений

1. Проверка знаний о строении семян однодольных и двудольных растений. (Рассказ учащихся.)

2. Проверка умения распознавать семена некоторых овощных, зерновых и цветочно-декоративных растений. (Самостоятельная работа учащихся по определению семян.)

II. Изучение нового материала

1. Запасные вещества семени. Содержание органических веществ в семенах. (Актуализация знаний учащихся о составе растений из курса природоведения и темы «Общее знакомство с цветковыми растениями». Выполнение учащимися лабораторной работы «Выделение крахмала, белка

(клеяковины), жира из семян» по инструктивной карточке.)

2. Содержание в семенах воды и минеральных веществ. (Беседа с демонстрацией опыта, доказывающего наличие в семенах минеральных веществ. Самостоятельная работа с учебником по заданию: найдите в тексте § 14 главное отличие органических веществ от неорганических, составьте и заполните схему «Состав семян».)

3. Содержание воды, минеральных и органических веществ в семенах разных растений. (Беседа с использованием таблицы «Состав семян» на с. 36 учебника.)

4. Задачи и пути увеличения производства зерна пшеницы, ржи, ячменя, бобовых культур, семян подсолнечника и др. (Беседа с использованием материалов XXVII съезда КПСС и Продовольственной программы СССР.)

III. Закрепление знаний о составе семян. (Беседа по вопросам к § 14.)

IV. Задание на дом. Изучить § 13 и 14 учебника, выполнить задание 1 к § 13.

Инструктивная карточка

1. Пользуясь § 13 учебника, выполните последовательно действия по обнаружению в семенах органических веществ: крахмала, белка, жира.

2. Назовите растения, в семенах которых много крахмала; белка; жира.

Урок 4. Условия прорастания семян. Дыхание семян

Задачи: познакомить учащихся с условиями прорастания семян, с зависимостью этого процесса от факторов окружающей среды (температуры, влажности, наличия воздуха); показать, что семена дышат — поглощают кислород и выделяют диоксид углерода; подвести учащихся к выводу о зависимости жизнедеятельности семян от конкретных условий среды.

Оборудование: сухие и проросшие семена, проростки; результаты опытов, доказывающих значение воды, воздуха и тепла для прорастания семян (4 стакана с семенами, находящимися в разных условиях); прибор для демонстрации дыхания прорастающих семян, результаты опыта, доказывающего дыхание семян.

Методические рекомендации

1. Изучение нового материала

1. Прорастание семян. (Демонстрация сухих семян и проростков. Постановка проблемы: при каких условиях прорастают семена? Беседа о развитии проростка из семени.)

2. Условия прорастания семян. (Демонстрация опыта, доказывающего значение воды, воздуха и тепла для прорастания семян. Заполнение табл. 1.)

3. Потребность семян различных растений в определенном количестве воды и тепла при прорастании. (Беседа. Комментирование рис. 27 учебника.)

4. Приспособительное значение периода

Таблица 1

Условия прорастания семян

№ стакана	Условия опыта	Особенности опыта	Результаты опыта (изменение семян)
1	Тепло, воздух	Нет воды	Не проросли
2	Вода, воздух	Нет тепла	Не проросли
3	Вода, тепло	Нет воздуха	Не проросли
4	Вода, тепло, воздух	Все условия есть	Семена проросли

покоя в жизни семян многих растений. (Рассказ учителя о значении длительного периода покоя семян яблони, клена и других растений.)

5. Дыхание семян. (Демонстрация опыта, доказывающего дыхание семян.)

6. Выделение тепла при дыхании семян. Условия хранения семян в зернохранилищах. (Рассказ-беседа.)

II. Закрепление знаний об условиях прорастания семян, их дыхании, способах хранения, агроприемах, используемых при посеве семян. (Беседа по вопросам и заданиям: почему в зернохранилища засыпают на хранение только сухие семена? Зачем в зернохранилищах постоянно работает вентилятор? Какие условия и почему необходимо создавать для хранения семян? Почему перед посевом семян рыхлят почву? У яблони созревание семян проходит в течение длительного времени после опадения плодов. Какое это имеет значение?)

III. Задание на дом. Изучить § 15 и § 16 учебника, выполнить задание (на с. 39 учебника) по наблюдению за прорастанием семян ржи и кукурузы.

Урок 5. Питание и рост проростков. Агротехника посева семян и выращивания растений

Задачи: на опытах убедить учащихся в том, что в начале развития зародыш питается запасными веществами семени, что чем больше запасных веществ в семени, тем крупнее вырастает проросток; познакомить учащихся с технологией посева семян (сроки посева, глубина заделки семян, подготовка посевного материала).

Оборудование: проростки фасоли, выросшие из зародышей с двумя, одной и половиной семядолей; проростки пшеницы, выросшие из мелких и крупных зерновок; установка для демонстрации результатов опыта по изучению влияния глубины заделки семян на их прорастание и развитие; рельефная таблица «Зерновка пшеницы»; таблица «Прорастание семян».

Методические рекомендации

1. Проверка знаний о жизнедеятельности семян. (Фронтальная беседа по вопросам: какие условия необходимы для прорастания семян? Почему семена гороха и дыни

высевают в разные сроки? Почему семена надо высевать в рыхлую почву? Как можно доказать, что семена дышат? Почему необходимо хранить семена сухими?)

II. Изучение нового материала

1. Развитие проростка из зародыша семени. (Постановка проблемы: чем питаются зародыши прорастающих растений первое время? Демонстрация проростков фасоли и пшеницы.)

2. Питание проростков. Влияние запаса питательных веществ на рост и развитие проростка. (Беседа на основе демонстрации таблицы «Прорастание семян», рельефной таблицы «Зерновка пшеницы», а также опытов с проростками фасоли, выросшими из цельного семени, его половины и четверти, с проростками пшеницы, выросшими из крупных и мелких семян. Формулирование выводов на основе беседы и демонстрируемых опытов: 1) зародыш в начале развития питается веществами, отложенными в клетках эндосперма или самого зародыша, 2) чем больше запасных веществ в семени, тем крупнее и сильнее проросток, развивающийся из него, 3) для посева следует отбирать крупные, полновесные семена.)

3. Превращение запасных питательных веществ семени при его прорастании. (Рассказ учителя.)

4. Агротехника посева семян и выращивания растений. (Беседа о подготовке семян к посеву, сроках посева и глубине заделки семян. Демонстрация опыта, доказывающего влияние глубины заделки семян на развитие проростка. Самостоятельная работа учащихся с учебником по заданию: прочитайте в § 18 текст о глубине заделки семян и подготовьте ответ на вопрос «От чего зависит глубина заделки семян?»)

III. Закрепление знаний о питании проростков и агротехнике посева семян. (Беседа.)

IV. Задание на дом. Изучить § 17 и 18 учебника, выполнить задание на с. 45 по наблюдению за прорастанием крупных и мелких семян, высеянных на разную глубину.

Урок 6 (обобщающий). Знания о строении и жизнедеятельности семян — научная основа хранения и выращивания растений

Задачи: сформировать у школьников умение использовать знания о строении и жизнедеятельности семян для научного обоснования применяемых в практике выращивания растений агроприемов: обработки семян перед посевом, определения сроков посева, глубины заделки семян, рыхления почвы, необходимости своевременной и быстрой уборки урожая, закладки на хранение зерна допустимой влажности и др.; подвести учащихся к выводу о зависимости жизнедеятельности семян, их прорастания от естественных причин: условий окружающей среды, умелого использо-

вания человеком биологических знаний при выращивании растений; раскрыть задачи по ведению научно обоснованной системы земледелия, повышению урожайности культурных растений, намеченные в Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года.

Оборудование: таблицы «Семена двудольных растений», «Семена однодольных растений», «Прорастание семян»; стенд, отражающий поставленные в Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года и в Продовольственной программе СССР задачи по обеспечению населения продуктами питания. **Методические рекомендации**

I. Обобщение знаний об агротехнике посева семян и выращивании растений

1. Глубина заделки семян и сроки их посева. (Беседа по вопросам: почему семена разных растений высевают в разные сроки? Какие теплолюбивые и холодостойкие растения выращивают в нашей местности? Какие семена — лука или тыквы — глубже заделывают в почву при посеве и почему? Как влияют свойства почвы на глубину заделки семян? Ответ обоснуйте.)

2. Подготовка посевного материала: определение всхожести и ускорение прорастания семян, обработка семян веществами, предохраняющими их от болезней и вредителей, рыхление почвы, внесение в нее удобрений и др. (Беседа о значении знаний и умений правильно готовить посевной материал и осуществлять посев семян.)

3. Правила хранения семян, значение своевременной уборки урожая. (Обобщающая беседа с научным обоснованием агроприемов.)

4. Задачи агропромышленного комплекса по ведению научно обоснованной системы земледелия и обеспечению населения продуктами питания. (Беседа с использованием материалов XXVII съезда КПСС и Продовольственной программы СССР.)

II. Тематическая проверка знаний. (Письменная работа по вариантам. I вариант: 1. Какие условия и почему необходимо создавать для хранения семян? 2. Почему семена пшеницы и гороха высевают на разную глубину? II вариант: 1. Почему перед посевом семян рыхлят почву? 2. В чем заключается подготовка семян к посеву?)

III. Задание на дом. Повторить § 15 и 18 учебника.

Практическая работа (1 ч)³

Задачи: закрепить теоретические знания по выращиванию растений на практи-

³ Время проведения практической работы определяется учителем в зависимости от климатических условий местности, края.

ке, показать необходимость использования биологических знаний в процессе выращивания растений, сформировать умения определять всхожесть семян, проводить посев, определять сроки посева и глубину заделки семян.

Оборудование: посадочный материал (семена декоративных, овощных, плодовых и других растений), линейки, сельскохозяйственный инвентарь.

Методические рекомендации

1. Условия, необходимые для роста и развития растений, повышения их урожайности. (Беседа о создании человеком конкретных, реальных условий для роста и развития растений с учетом климатических особенностей местности.)

2. Подготовка посевного материала. (Практическая работа по подготовке почвы, очистке и сортировке семян, обработке их веществами, стимулирующими их развитие и предохраняющими от болезней и вредителей.)

3. Определение всхожести семян культурных растений с целью выявления качества посевного материала. (Практическая работа по определению всхожести семян, пророщенных в растильнях⁴.)

4. Проведение весенних посадок декоративных и других растений, например овощных, плодовых. (Беседа о необходимости проведения весенних полевых работ в сжатые сроки. Практическая работа учащихся на школьном учебно-опытном участке по обработке почвы, посеву семян с учетом сроков их посева и глубины заделки.)

Тема VIII. РАСТЕНИЯ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА (8 ч и 2 ч на экскурсию)

Задачи темы: систематизировать знания о взаимосвязи клеток, тканей, органов растения как целостного организма, связи его со средой обитания; познакомить учащихся с основными экологическими понятиями, такими, как «экологический фактор», «взаимосвязи растений с факторами неживой и живой природы», «приспособленность растений к совместному проживанию», и на этой основе подвести школьников к мировоззренческим выводам о взаимосвязях в живой природе, о причинной обусловленности биологических явлений, познаваемости мира живых организмов; обосновать необходимость охраны природы, бережного отношения к ней; показать значение биологических знаний для развития сельского хозяйства, совершенствования экономики производства; раскрыть поставленные на XXVII съезде КПСС и в Продовольственной программе СССР задачи по повышению эффективности сельского хозяйства и увеличению урожай-

ности культурных растений; продолжить формирование умения использовать биологические знания на практике при выращивании растений, соблюдать правила поведения в природе.

Урок 1. Растение — целостный организм. Взаимосвязи клеток и тканей

Задачи: обобщить знания о растительной клетке, тканях растения, их взаимосвязи, подвести учащихся к выводу о целостности растительного организма; систематизировать знания о клеточном строении растительного организма и сформулировать вывод о родстве цветковых растений, познаваемости процессов жизнедеятельности растений.

Оборудование: микропрепараты «Кожица лука», «Корневой чехлик и корневые волоски», «Лист камелии (поперечный срез)», микроскопы; кинофильм «Растительная клетка» или диафильм «Растение — целостный организм» (фрагмент «Клетки и ткани растительного организма»); таблицы «Строение растительной клетки», «Корень и его зоны. Строение молодого корня», «Внутреннее строение листа», «Строение ветки липы».

Методические рекомендации

1. Обобщение знаний о клетке как единице строения и жизнедеятельности растения, о взаимосвязях клеток, тканей, о клеточном строении растительного организма

1. Клеточное строение растений. Клетка — единица строения и жизнедеятельности растительного организма. Разнообразие клеток, их взаимосвязи. (Актуализация и обобщение знаний о клеточном строении растений, строении и жизнедеятельности растительной клетки на основе просмотра микропрепаратов. Беседа по вопросам: какое строение имеет растительная клетка? Какие процессы жизнедеятельности протекают в ней? Что общего в строении всех растительных клеток? Каковы связи клеток между собой? Демонстрация таблиц, иллюстрирующих клеточное строение органов растения. Формулирование выводов: растение состоит из разнообразных по форме, размерам, выполняемым функциям клеток; клетки растений сходны между собой по строению, они имеют оболочку, цитоплазму, ядро, вакуоли, пластиды; все клетки в растительном организме связаны между собой благодаря сообщению их цитоплазмы.)

2. Растительные ткани, особенности их строения и роль в организме. (Беседа с использованием таблиц, демонстрация кинофильма или фрагмента диафильма. Заполнение табл. 2.)

3. Взаимосвязь тканей в процессе питания растения. (Беседа с использованием данных табл. 2.)

4. Целостность растительного организма. (Беседа. Формулирование мировоззренческих выводов: взаимосвязь клеток и тканей обеспечивает целостность раститель-

⁴ Проращивание семян в растильнях проводится за 10—14 дней до проведения практической работы.

Таблица 2

Ткани растений

Названия тканей	Особенности строения и значение тканей
Образовательная	Состоит из постоянно делящихся клеток, обеспечивает рост растения
Покровная	Клетки плотно прилегают друг к другу, имеются устьица, чечевички и др.; ткань обеспечивает защиту органов растения от неблагоприятных воздействий среды, связь растений со средой
Механическая	Клетки с толстыми прочными стенками; ткани выполняют роль скелета, служат опорой
Фотосинтезирующая	Клетки содержат много хлоропластов, в которых происходит образование органических веществ
Запасающая	Клетки крупные, в них откладываются в запас питательные вещества
Проводящая	Клетки удлиненной формы, сообщаются между собой мелкими отверстиями, по ним передвигаются питательные вещества и вода

ного организма; сходство клеток всех растительных организмов по строению и процессам жизнедеятельности свидетельствует о единстве строения и родстве растений; возможность все более глубокого изучения внутреннего строения и процессов жизнедеятельности растения доказывает познаваемость живой природы и опровергает религиозные взгляды о ее непознаваемости.)

II. Закрепление знаний о клеточном строении растений. (Беседа по вопросам и заданиям: какие части растительной клетки видны под микроскопом? Докажите, что клетка живая. Какими тканями образованы органы растения? Докажите, что растение — целостный организм. Приведите доказательства родства всех цветковых растений.)

III. Задание на дом. Изучить § 55 учебника и ответить на вопросы к параграфу. В Книге для чтения по ботанике прочитать статью «Единство растительного мира».

Урок 2. Растение — целостный организм. Взаимосвязи органов растения

Задачи: раскрыть взаимосвязи органов растения, проявляющиеся в процессах питания и дыхания; подвести учащихся к пониманию того, что растение — целостный организм, в котором все процессы жизнедеятельности (рост, развитие, питание, дыхание и др.) взаимосвязаны и взаимообусловлены.

Оборудование: растения пеларгонии, примулы, выдержанные на свету,

спирт, раствор йода, спиртовка, банка с водой (толщина слоя воды 1—2 см), свеже-срезанные листья с черешком или ветка с листьями, известковая вода (для демонстрации результатов опытов по фотосинтезу и дыханию, заложенных к данному уроку); диафильм «Растение — целостный организм» (фрагмент «Взаимосвязь между органами растений»); таблицы «Корень и его зоны. Строение молодого корня», «Внутреннее строение листа», «Строение ветки липы», «Строение цветкового растения».

Методические рекомендации

I. Проверка знаний о клеточном строении растения. (Рассказ учащихся.)

II. Обобщение знаний о растении как целостном организме

1. Органы цветкового растения, взаимосвязи между ними в процессе жизнедеятельности. (Актуализация знаний о строении и функциях органов цветкового растения. Беседа с использованием таблиц.)

2. Связи между органами, проявляющиеся в процессе питания растения. (Беседа на основе актуализации знаний о фотосинтезе и минеральном питании растений, об отличиях питания растений и животных. Демонстрация опыта по фотосинтезу.)

3. Связи между органами, проявляющиеся в процессе дыхания растения. (Беседа; демонстрация опыта, доказывающего дыхание листьев или других органов растения.)

4. Растение — целостный организм. Влияние повреждения какого-либо органа на жизнедеятельность растительного организма. (Беседа. Демонстрация фрагмента «Взаимосвязь между органами растений» из диафильма «Растение — целостный организм».)

III. Закрепление знаний о взаимосвязи органов растения. (Беседа по заданиям: докажете, что корни, стебли, листья связаны между собой; объясните, почему погибают деревья с поврежденной корой и древесиной, почему в морозные зимы вымерзают некоторые плодовые деревья; докажете, что растение — целостный организм.)

IV. Задание на дом. Изучить § 56 учебника; ответить на вопросы и выполнить задания к параграфу; пронаблюдать за растениями в природе весной: найти доказательства их роста (развитие побега из почки), размножения, расселения.

Урок 3. Взаимосвязь растений с факторами неживой природы

Задачи: обеспечить усвоение учащимися понятий среды обитания, факторов среды, взаимосвязи растений с факторами неживой природы; познакомить с сезонными изменениями в жизни растений.

Оборудование: комнатные растения (бегония, бальзамин, кактус и др.); гербарные экземпляры растений светолюбивых и теневыносливых, теплолюбивых и холодостойких, влаголюбивых и засухо-

устойчивых; таблица «Строение цветкового растения».

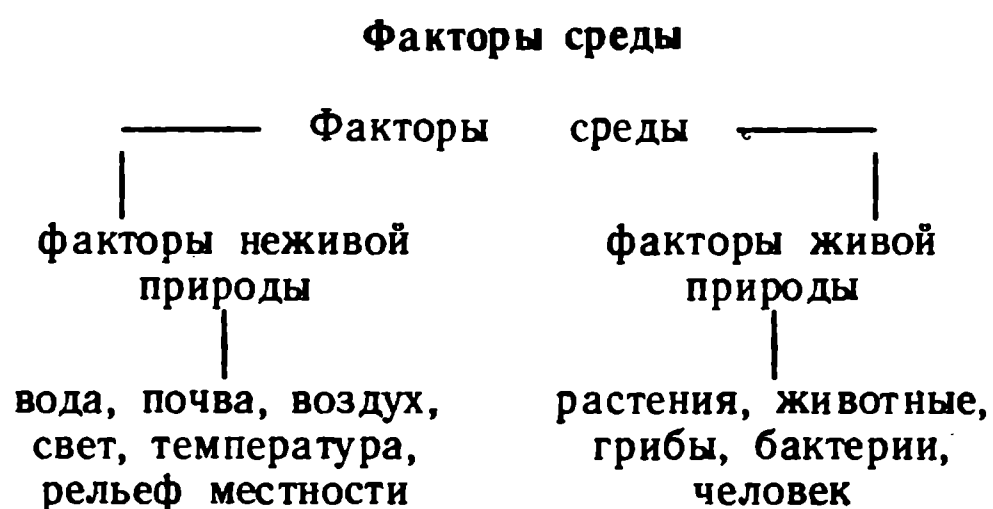
Методические рекомендации

I. Проверка знаний о взаимосвязи органов, о целостности растительного организма. (Рассказ учащихся.)

II. Изучение нового материала

1. Условия жизни растений. (Беседа с обсуждением вопроса: могут ли растения жить, развиваться, расти и воспроизводить потомство в любых условиях? Может ли, например, одуванчик расти в водоеме, а кувшинка — на суше?)

2. Среда обитания. Экологические факторы среды. (Рассказ учителя с элементами беседы. Заполнение схемы «Факторы среды».)



3. Влияние света на жизнь растений. Светолюбивые и теневыносливые растения. (Беседа с демонстрацией гербарных экземпляров растений.)

4. Влияние температуры на жизнь растений. Холодостойкие и теплолюбивые растения. (Беседа с демонстрацией гербарных экземпляров.)

5. Значение воды в жизни растений. Влаголюбивые и засухоустойчивые растения. (Актуализация знаний о роли воды для прорастания семян, фотосинтеза, растворения и поглощения минеральных веществ, защиты растения от перегрева. Беседа с демонстрацией влаголюбивых и засухоустойчивых комнатных растений, гербарных экземпляров.)

6. Влияние растений на окружающую среду. (Беседа.)

7. Весенние явления в жизни растений, их обусловленность изменением факторов неживой природы. (Актуализация знаний об осенних явлениях в жизни растений. Беседа об изменении весной факторов неживой природы и весенних явлениях в растительном мире.)

III. Закрепление знаний об экологических факторах, о взаимосвязи растений с факторами неживой природы. (Беседа по вопросам и заданиям: что называют средой обитания растений? Какие экологические факторы действуют на растения? Каково значение света в жизни растений? Какие приспособления к недостатку влаги имеются у растений? Какое влияние оказывают растения на окружающую среду? Приведите примеры. Перечислите сезонные

изменения в жизни растений и раскройте их причины.)

IV. Задание на дом. Изучить § 58 учебника, ответить на вопросы к параграфу; провести наблюдения в природе: выявить особенности растений, произрастающих в условиях хорошей и слабой освещенности, во влажных и засушливых местах.

Урок 4. Взаимосвязи растений с факторами живой природы

З а д а ч и: раскрыть понятие «факторы живой природы», познакомить учащихся с взаимосвязями между растениями, между растениями и животными, подвести к выводу о взаимосвязях в живой природе.

О б о р у д о в а н и е: живые растения или гербарные экземпляры полыни, тюльпана, нарцисса, черемухи, чеснока и др.; картины, таблицы с изображением растений и животных в естественных условиях обитания; кинофильм «Растительные сообщества».

Методические рекомендации

I. Проверка знаний о взаимосвязи растений с факторами неживой природы. (Фронтальная беседа по вопросам и заданиям: какие условия необходимы для жизни растений? Какое значение в жизни растений имеет свет? воздух? вода? Почему в тундре не растут кактусы, а в пустыне — клюква? Как растения влияют на окружающую среду? Загрязненный воздух — враг всего живого, в том числе и растений. Объясните это утверждение. Какое значение для жизни растений имеет изменение температуры, продолжительности дня весной?)

II. Изучение нового материала

1. Факторы живой природы: растения, животные, грибы, бактерии, человек. (Рассказ учителя с использованием схемы «Факторы среды».)

2. Взаимосвязи растений и животных. (Актуализация знаний из курса природоведения и предшествующих тем курса биологии о влиянии животных на жизнь растений и растений на жизнь животных.)

3. Приспособленность растений к совместному обитанию. Положительное и отрицательное влияние растений друг на друга. (Рассказ учителя. Демонстрация букета из тюльпанов и нарциссов, отрицательно влияющих друг на друга.)

III. Закрепление знаний о взаимосвязи растений с факторами живой природы. (Демонстрация фрагментов кинофильма «Растительные сообщества». Беседа по вопросам и заданиям: какое влияние оказывают животные на растения? Приведите примеры. Какова роль микроорганизмов в жизни растений? Как влияют растения друг на друга? Объясните: почему в сосновом бору встречаются маслята, а в березовом — подберезовики? Как растения влияют на окружающую среду? Почему тюльпаны и нарциссы нельзя ставить в одну вазу?)

IV. Задание на дом. Изучить § 58 учебника, повторить в § 4 материал о распростра-

нении плодов и семян животными, а в § 50 — об опылении растений насекомыми. Выполнить задание: подобрать сведения о влиянии деятельности человека на растения, используя для этого информацию из газет и журналов («Юный натуралист», «Вокруг света» и др.), а также материалы имеющихся в кабинете биологии тематических стендов.

Урок 5. Использование знаний о взаимосвязи растений в практике

Задачи: показать практическое значение знаний о взаимосвязях растений и факторов среды.

Оборудование: растения фасоли, томатов, выросшие на удобренной почве, при нормальном поливе, хорошем освещении, и растения, выросшие без подкормки, при недостаточном поливе, на затененном участке (результаты опытов по выявлению влияния условий окружающей среды — света, удобрений, полива — на рост, развитие и урожай культурных растений); стенд, отражающий поставленные на XXVII съезде КПСС, в Продовольственной программе СССР задачи повышения эффективности, интенсификации сельскохозяйственного производства.

Методические рекомендации

I. Проверка знаний о взаимосвязи растений с окружающей средой. (Рассказ учащихся.)

II. Изучение нового материала

1. Значение знаний о взаимосвязи растений с окружающей средой для практики. (Беседа с обсуждением проблемы: какие знания о жизнедеятельности растений необходимо использовать в практике для получения высоких урожаев культурных растений? Демонстрация результатов опытов, проведенных на учебно-опытном участке, по выяснению влияния подкормки, полива, температуры и освещенности на рост и развитие растений.)

2. Агроприемы, используемые в практике выращивания: пикировка, окучивание, рыхление почвы, пасынкование, внесение удобрений. Научное обоснование агроприемов. (Беседа; демонстрация приемов рыхления почвы и окучивания на комнатных растениях.)

3. Выращивание растений в парниках и теплицах с целью обеспечения населения городов овощами в течение всего года. (Беседа.)

4. Задачи, поставленные на XXVII съезде КПСС и в Продовольственной программе СССР, по повышению эффективности сельского хозяйства. (Рассказ учителя; беседа о путях повышения плодородия земли, увеличения сельскохозяйственной продукции.)

III. Закрепление знаний о необходимости учета взаимосвязей растений и среды в практике. (Беседа по вопросам и заданиям: как человек управляет ростом растений, используя знания об условиях их жизне-

деятельности? Раскройте пути использования знаний о взаимосвязи растений со средой обитания для усиления фотосинтеза, повышения урожайности растений.)

IV. Задание на дом. Повторить в § 18 учебника материал о посеве семян, в § 25 — о подкормке и правилах внесения удобрений в почву, в § 33 — о выращивании растений в теплицах. Выполнить задания: 1) провести подкормку комнатных растений у себя дома или в кабинете биологии, проследить, как она влияет на рост и развитие растений; 2) пронаблюдать за растениями в окрестностях промышленных предприятий: какой вид они имеют? Почему? Подготовить короткие сообщения по этим вопросам.

Урок 6. Приспособленность растений к жизни в сообществе

Задачи: показать, что жизнь растений в природе проходит в сообществе; выявить приспособленность растений к совместной жизни; подвести учащихся к выводу о взаимосвязи и причинной обусловленности явлений в живой природе.

Оборудование: схема ярусного расположения растений в лесу; гербарные экземпляры плюща, гороха, петрова креста, раннецветущих растений, светолюбивых и теневыносливых, опыляемых ветром и насекомыми; кинофильм «Растительные сообщества».

Методические рекомендации

I. Изучение нового материала

1. Среда обитания растений. Растительное сообщество. Взаимосвязь растений сообщества с другими живыми организмами: животными, грибами, бактериями. (Беседа.)

2. Приспособленность растений к жизни в сообществе. (Демонстрация кинофильма «Растительные сообщества». Беседа на основе просмотра кинофильма по вопросам: какие приспособления позволяют растениям леса произрастать совместно? Как влияют друг на друга растения леса? Какое значение имеет белая окраска цветков у травянистых растений елового леса? Почему в еловом лесу травянистый покров скудный, а в дубраве — мощный?)

3. Ярусное расположение растений — приспособление к использованию света. (Беседа с демонстрацией схемы ярусного расположения растений в лесу, гербарных экземпляров светолюбивых и теневыносливых растений.)

4. Разные сроки цветения и различные способы опыления растений — признаки приспособленности к совместному проживанию растений. (Беседа с демонстрацией гербарных экземпляров раннецветущих растений и растений, опыляемых с помощью ветра, насекомых.)

5. Значение корневых или листовых выделений растений для совместного обитания. (Рассказ учителя.)

6. Симбиоз грибов и растений. Питание одних растений за счет других. (Рассказ

учителя. Формулирование вывода о приспособленности растений к жизни в сообществе: ярусное расположение, сочетание светолюбивых и теневыносливых растений; цветение в разные сроки, разнообразные способы опыления; симбиоз; паразитизм; использование одних растений другими как опоры.)

II. Закрепление знаний о приспособленности растений к жизни в сообществе. (Беседа по вопросам и заданиям: каковы приспособления растений леса к поглощению света? Почему в темном хвойном лесу растения образуют всего два яруса? Как влияют друг на друга растения, проживающие совместно? Объясните, почему в березовом лесу растут подберезовики, а в еловом — белые грибы. Почему в лесу и на лугу растут различные травянистые растения?)

III. Задание на дом. Изучить § 99 учебника, ответить на вопросы к параграфу. Провести наблюдения в природе: выявить, какие имеются у растений приспособления к совместному обитанию.

Урок 7. Влияние деятельности человека на растения и среду их обитания

Задачи: на конкретных примерах показать положительное и отрицательное влияние деятельности человека на жизнь растений, подвести учащихся к выводу о необходимости охраны растительного мира.

Оборудование: стенд «Редкие и исчезающие растения нашей местности»; гербарные экземпляры, фотографии, открытки с изображением редких растений; диафильм «Охрана растений».

Методические рекомендации

I. Проверка знаний о приспособленности растений к жизни в сообществе. (Рассказ учащихся.)

II. Изучение нового материала

1. Влияние человека на растительный мир, среду его обитания. (Беседа, актуализация знаний учащихся из курсов природоведения, географии, истории, из периодической печати и научно-популярной литературы. Сообщения учащихся.)

2. Положительное влияние человека на растения. (Беседа.)

3. Примеры отрицательного влияния деятельности человека на растительный мир, среду его обитания. (Рассказ учителя. Демонстрация фрагмента «Почему растений становится меньше» из диафильма «Охрана растений».)

4. Редкие и исчезающие растения. (Беседа с демонстрацией гербарных экземпляров или цветных иллюстраций редких и исчезающих растений.)

III. Закрепление знаний о влиянии деятельности человека на растения и среду их обитания. (Беседа по вопросам и заданиям: как сказывается хозяйственная деятельность человека на жизни цветковых растений? К чему приводят неконтролируе-

мые сборы декоративных и лекарственных растений? Как влияют на растения массовые посещения людьми лесов, лугов? Представьте, что высокие деревья в лесу (парке) вырубili. Отразятся ли эти изменения на жизни оставшихся растений? Дайте развернутый обоснованный ответ на этот вопрос. Объясните: почему загрязнение окружающей среды вызывает угнетение и даже гибель некоторых растений? Почему некоторые цветковые растения стали редкими?)

IV. Задание на дом. Изучить § 100 учебника, повторить § 77; подготовить сообщения об охране растений, осуществляемой в районе, области.

Урок 8. Охрана растений

Задачи: познакомить учащихся с основными направлениями охраны растительного мира, с мерами охраны растений, применяемыми в нашей стране.

Оборудование: стенд «Редкие и исчезающие растения нашей местности», гербарные экземпляры, фотографии, открытки с изображением редких растений; кинофильм «Охрана природы»; диафильм «Охрана растений».

Методические рекомендации

I. Проверка знаний о влиянии деятельности человека на растения. (Рассказ учащихся.)

II. Изучение нового материала

1. Актуальность проблемы охраны природы и пути ее решения в нашей стране. (Беседа с обсуждением вопроса «Почему в настоящее время остро встает проблема охраны природы?» Использование материалов XXVII съезда КПСС и статей 12 и 67 Конституции СССР.)

2. Основные направления охраны растений в нашей стране. (Рассказ учителя, демонстрация Красной книги СССР, фрагмента «Как сохранить многообразие растений» из диафильма «Охрана растений».)

III. Закрепление знаний об охране растений. (Демонстрация кинофильма «Охрана природы». Беседа по вопросам: почему нужно охранять растения? Какие мероприятия по охране природы проводятся в нашей стране? Как можно сохранить редкие и исчезающие растения? Какой вклад в дело защиты и сохранения растений вносят ботанические сады, заповедники, заказники? Какое участие вы принимаете в работе по охране природы?)

IV. Подготовка к экскурсии в природу. (Сообщение учителем задач, распределение по звеньям заданий для самостоятельной работы, беседа о содержании и правилах оформления отчета.)

V. Задание на дом. Повторить § 77 учебника, подобрать материал о редких и исчезающих растениях своей местности для оформления стенда, подготовить сообщение о роли ботанических садов в охране растений.

Экспедиция в природу на тему «Весенние явления в жизни растений. Приспособ-

ленность растений к среде обитания» (2 ч)

З а д а ч и: конкретизировать знания о растении как целостном организме, выяснить взаимосвязи растений со средой и их приспособленность к совместному обитанию и на этой основе раскрыть необходимость охраны природы; познакомить учащихся с весенними явлениями в растительном мире и раскрыть их причинную обусловленность; выяснить степень овладения учащимися нормами и правилами поведения в природе; продолжить работу по эстетическому воспитанию учащихся, развивать чувство личной ответственности за сохранение природы.

О б о р у д о в а н и е: блокноты с заданиями для самостоятельной работы, ручки.
Методические рекомендации

I. Содержание экскурсии

1. Изменения в природе весной. (Описание особенностей факторов неживой природы весной: обилие тепла, света, влаги.)

2. Периодичность роста и развития растений, пробуждение их весной. (Беседа об изменениях в жизни растений весной в связи с изменением факторов неживой природы. Самостоятельная работа по заданиям.)

3. Растение — целостный организм. Взаимосвязи растений со средой. (Обследование деревьев и кустарников, выявление засохших растений и установление причин их гибели. Беседа о последствиях сбора сока, обламывания ветвей, снятия с них коры. Самостоятельная работа по заданиям.)

4. Приспособленность растений к совместному обитанию. (Беседа о значении ярусного расположения растений, одновременного развития растений: разных сроков цветения и опыления. Самостоятельная работа по заданиям.)

5. Правила поведения в природе. (Беседа. Научное обоснование правил поведения в природе.)

6. Эстетическое значение растений. Своеобразие и красота пробуждающейся природы. Необходимость бережного отношения к живой природе. Охрана растений. (Беседа, наблюдения в природе.)

II. Обсуждение результатов выполнения работы по заданиям.

III. Задание на дом. Оформить отчет по заданиям, выполненным на экскурсии.

Задания для самостоятельной работы

Задание 1

1. Подсчитайте число ярусов на вашем участке. Опишите их. Раскройте значение ярусного расположения в жизни растений.

2. Найдите цветущие растения, отметьте условия их произрастания (ярус), способ опыления, раскройте значение раннего цветения в жизни этих растений.

Задание 2

1. С помощью учителя определите на-

звания растений, произрастающих на вашем участке, выявите связи между ними.

2. Найдите цветущие растения, опыляемые насекомыми, ветром. Сравните строение их цветков и выявите приспособления к опылению.

Задание 3

1. Найдите относящиеся к одному виду растения, произрастающие в условиях разного увлажнения, выявите различия между ними, сделайте вывод о роли воды в жизни растений.

2. Опишите места обитания ряда растений. Отметьте приспособления растений к совместному обитанию.

Задание 4

1. Найдите относящиеся к одному виду растения, произрастающие в условиях хорошей и слабой освещенности, выявите у них различия, сделайте вывод о роли света в жизни растений.

2. Найдите растения, которые посещают насекомые. Установите связи между растениями и животными.

Задание 5

1. Найдите участок, густо покрытый растениями, и участок с небольшим числом растений. Выясните причины этого различия.

2. Рассмотрите растения на вашем участке, найдите у 2—3 растений приспособления к жизни в данных условиях среды.

ЛЕТНИЕ ЗАДАНИЯ (1 ч)

З а д а ч и: ознакомить учащихся с содержанием заданий по проведению наблюдений за жизнью растений в природе, на учебно-опытном участке, на полях колхозов и совхозов, по выращиванию растений и уходу за ними, участию в мероприятиях по их охране, по постановке опытов с сельскохозяйственными растениями; раскрыть методику выполнения заданий.

О б о р у д о в а н и е: дневники наблюдений, отчеты, наглядные пособия, изготовленные учащимися прошлых лет; карточки с заданиями для самостоятельной работы в летнее время.

Методические рекомендации

I. Подведение итогов экскурсии

1. Весенние явления в растительном мире. Взаимосвязи растений со средой. (Беседа. Сообщения учащихся.)

2. Приспособленность растений к совместному проживанию. (Беседа. Обсуждение результатов самостоятельной работы учащихся по заданиям, выполненным на экскурсии.)

II. Содержание летних заданий

1. Наблюдения за ростом и развитием растений (в природе, на учебно-опытном участке, на полях колхозов и совхозов) в весеннее и летнее время. (Рассказ учителя о продолжении фенологических наблюдений за растениями в весенний и летне-осенний периоды. Демонстрация дневников наблюдений. Распределение карточек с за-

даниями для проведения наблюдений за жизнью растений⁵.)

2. Постановка опытов с сельскохозяйственными растениями на учебно-опытном участке. (Рассказ учителя с демонстрацией результатов опытов, выполненных учащимися в предыдущие годы. Знакомство школьников с тематикой опытов, методикой их проведения. Распределение карточек с заданиями по постановке опытов⁶.)

3. Выращивание растений, уход за ними, участие в мероприятиях по охране природы. (Беседа о значении растений, условиях, необходимых для их выращивания, об охране растительного мира, о правилах поведения в природе. Запись учащимися в тетрадях задания: оформить отчет или подготовить сообщение о том, какие растения они выращивали летом, как за ними ухаживали, в каких мероприятиях по охране природы принимали участие.)

Задания для наблюдений за жизнью растений в летний период

Задание 1

1. Продолжите фенологические наблюдения за жизнью растений в летний период⁷. Укажите время цветения (начало и конец), созревания плодов и семян.

⁵ Примеры заданий для наблюдений приводятся ниже.

⁶ Учитель с учетом местных условий осуществляет выбор опытов (из числа предусмотренных программой) и составляет задания по их постановке.

⁷ Учащиеся проводят наблюдения за теми же растениями, за которыми они наблюдали в осенне-зимний и весенний периоды.

2. Вырастите комнатное растение, ведите наблюдение за его ростом и развитием. Запишите в дневнике наблюдений правила ухода за комнатными растениями. Осенью принесите растение в школу.

Задание 2

1. Выявите повреждения растений животными, опишите их. Засушите или зарисуйте поврежденные органы растений.

2. Оформите коллекцию простых и сложных листьев, листьев с различным жилкованием.

Задание 3

1. В дневнике запишите данные наблюдений за влиянием деятельности человека на растения. Укажите положительное и отрицательное воздействие человека на жизнь растений.

2. Оформите коллекцию различных типов корневой системы сорных растений.

Задание 4

1. Найдите в природе растения, опыляемые насекомыми. Выявите приспособления к опылению у этих растений. Запишите названия растений и укажите их приспособительные особенности, обеспечивающие опыление насекомыми.

2. Оформите коллекцию плодов и семян, распространяемых ветром.

Задание 5

1. Найдите в природе растения, опыляемые ветром. Выявите приспособления к опылению у этих растений. Запишите названия растений и укажите их приспособительные особенности, обеспечивающие опыление ветром.

2. Оформите коллекцию сухих и сочных плодов культурных растений.

Тематическое планирование учебного материала раздела «Животные»¹ (VII класс)

Подтема VI. Класс Млекопитающие (13 ч)

Задачи подтемы: раскрыть прогрессивные черты организации млекопитающих, позволившие им занять все основные среды обитания, приспособительные

¹ Продолжение. Начало см. в № 2—6 журнала за 1986 г.

Тематическое планирование подготовлено старшими научными сотрудниками лаборатории обучения биологии НИИ СМО АПН СССР кандидатом биологических наук Е. Т. Бровкиной, кандидатом педагогических наук В. З. Резниковой и инспектором школ Главного управления общего среднего образования Министерства просвещения СССР В. И. Сивоглазовым.

особенности этих животных, происхождение от древних пресмыкающихся, значение млекопитающих в природе и хозяйственной деятельности человека, систему мер по организации их охраны и воспроизводства; продолжить формирование диалектико-материалистического мировоззрения на основе формирования понятий системы животного мира, взаимосвязи различных представителей класса со средой обитания, установления филогенетических связей млекопитающих с пресмыкающимися; расширить политехнические знания учащихся о научных основах животноводства, сельскохозяйственных профессиях; продолжить формирование умений вести наблюдения за животными, распознавать

их в природе, на рисунках, таблицах, сравнивать между собой для составления общей характеристики класса, выявлять черты сходства и различия с представителями класса пресмыкающихся; делать вывод об усложнении организации зверей по сравнению с пресмыкающимися; совершенствовать умение работать с учебником, использовать текст, рисунки для самостоятельного получения знаний.

Урок 1. Особенности внешнего строения, скелета и мускулатуры млекопитающих.

Задачи: добиться усвоения учащимися знаний об особенностях внешнего строения, строения скелета, мускулатуры млекопитающих; выявить черты сходства и различия во внешнем строении зверей и пресмыкающихся; продолжить формирование умений работать с текстом и рисунками учебника.

Оборудование: чучело млекопитающего; таблицы «Тип Хордовые. Класс Млекопитающие. Скелет собаки», «Тип Хордовые. Класс Пресмыкающиеся», скелет млекопитающего.

Методические рекомендации

I. Обобщение знаний о признаках изученных классов типа хордовых. (Обобщающая беседа.)

II. Изучение нового материала о внешнем строении млекопитающих

1. Ознакомление учащихся с основным содержанием подтемы «Класс Млекопитающие» (Работа с оглавлением учебника² по заданию: с помощью оглавления определите основное содержание подтемы.)

2. Многообразие млекопитающих, среды их обитания. Распространение на Земле. (Рассказ учителя с элементами беседы, использование чучела млекопитающего и таблиц.)

3. Краткая характеристика класса. (Беседа.)

4. Особенности внешнего строения млекопитающего: размеры, отделы тела, расположение конечностей по отношению к туловищу. (Беседа с элементами рассказа учителя с использованием чучела, таблиц, рис. 140 учебника.)

5. Особенности покровов млекопитающих. Строение и значение волос. Значение сальных, потовых и млечных желез. Приспособленность кожи к терморегуляции. (Рассказ учителя с элементами беседы с использованием чучела, таблиц, рис. 141 учебника; при наличии времени возможна самостоятельная работа с учебником по заданию: прочитайте в § 66 статью «Покровы», рассмотрите рис. 140 и 141, ответьте на вопросы: каковы особенности покрова млекопитающих? Чем он образо-

ван? Какие виды волос различают у млекопитающих? Какое значение имеет волосяной покров? Какие железы находятся в коже млекопитающих? Каково их значение? По окончании самостоятельной работы проводится беседа.)

6. Органы чувств и их значение. (Рассказ учителя с элементами беседы.)

III. Закрепление знаний учащихся об особенностях внешнего строения млекопитающих (покровов, конечностей, органов чувств) по сравнению с пресмыкающимися. (Беседа с использованием таблиц и рис. 101 и 140.)

IV. Изучение нового материала об особенностях строения скелета и мускулатуры млекопитающих

1. Скелет. Его отделы. Особенности строения черепа, позвоночника, конечностей и их поясов в связи с выполняемыми функциями. (Рассказ учителя с использованием таблицы, скелета млекопитающего. Самостоятельная работа учащихся с рисунками учебника по заданиям. I вариант: рассмотрите рис. 142. Назовите отделы позвоночника собаки. Сосчитайте, из скольких позвонков состоит шейный отдел позвоночника. Выясните, каковы особенности грудного отдела. II вариант: рассмотрите рис. 142. Выясните, какими костями образованы передняя и задняя конечности собаки? Как располагаются конечности по отношению к туловищу? III вариант: рассмотрите рис. 143, назовите отделы черепа собаки. Расскажите об особенностях их строения. По результатам самостоятельной работы проводится беседа, формулируется вывод о взаимосвязи строения скелета с его функциями.)

2. Особенности мускулатуры млекопитающих. (Рассказ учителя с элементами беседы.)

V. Закрепление знаний об особенностях строения и функций скелета и мускулатуры млекопитающих по сравнению с пресмыкающимися. (Беседа, рассказ учащихся с использованием скелета кролика или кошки.)

VI. Задание на дом. Изучить § 66, § 67 до слов «В ротовой полости собаки...», ответить на вопрос 1 в конце § 66.

Урок 2. Внутреннее строение млекопитающих

Задачи: раскрыть особенности строения систем внутренних органов млекопитающих в связи с их функциями, показать усложнение их внутренней организации по сравнению с пресмыкающимися.

Оборудование: влажный препарат «Внутреннее строение крысы», рельефная таблица «Внутреннее строение собаки», таблицы: «Тип Хордовые. Класс Млекопитающие. Скелет собаки», «Тип Хордовые. Схема кровообращения позвоночных», «Тип Хордовые. Класс Рыбы. Речной окунь», «Тип Хордовые. Класс Земно-

² Все ссылки даются на учебник «Зоология. 6—7». 16 изд. / Под ред. Д. В. Наумова. М., 1985.

водные. Лягушка», «Тип Хордовые. Класс Птицы. Голубь».

Методические рекомендации

I. Проверка знаний об особенностях внешнего строения, скелета и мускулатуры млекопитающих в связи с их функциональным значением с целью выявления признаков, доказывающих более высокую организацию млекопитающих по сравнению с пресмыкающимися. (Рассказ учащихся с использованием таблицы, скелета; беседа.)

II. Подготовка учащихся к восприятию нового материала: мобилизация знаний учащихся об особенностях строения и функций систем внутренних органов позвоночных: рыбы, лягушки, птицы. (Беседа с демонстрацией таблиц.)

III. Изучение нового материала

1. Грудная и брюшная полости тела млекопитающих. Диафрагма, ее расположение и значение. Внутренние органы грудной и брюшной полости. (Рассказ учителя с использованием таблицы.)

2. Системы внутренних органов млекопитающих. (Беседа, демонстрация влажного препарата. Самостоятельная работа учащихся с учебником по заданию: рассмотрите рис. 145 и 146, заполните две первые графы таблицы «Системы внутренних органов млекопитающих и их функции» — см. табл. 1.)

3. Пищеварительная система. Ее значение. Особенности строения основных органов пищеварительной системы в связи с функциями. (Беседа с элементами рассказа учителя, с использованием рис. 145 учебника, таблицы.)

4. Органы дыхания и их функции. (Рассказ учителя с элементами беседы, использованием рис. 145, таблицы.)

5. Кровеносная система, ее значение и особенности строения в связи с функциями, усложнение строения по сравнению с кровеносной системой пресмыкающихся. (Беседа. Самостоятельная работа учащихся с учебником по заданию: рассмотрите рис. 146, ответьте на вопросы: какое строение имеет сердце млекопитающего? Сколько кругов кровообращения различают в кровеносной системе млекопитающих? Используя принятые на рисунке условные обозначения, расскажите о движении крови и изменении ее состава в сосудах большого и малого кругов кровообращения. По результатам работы проводится беседа с использованием таблицы, формули-

руется вывод об усложнении кровеносной системы млекопитающих по сравнению с пресмыкающимися.)

6. Органы выделения. Особенности их строения и функции. (Рассказ учителя с использованием таблицы.)

7. Особенности обмена веществ у млекопитающих. (Рассказ учителя с элементами беседы.)

8. Усложнение внутреннего строения млекопитающих по сравнению с пресмыкающимися. (Беседа, формулирование вывода.)

IV. Закрепление знаний об особенностях внутреннего строения млекопитающих. (Беседа с использованием таблиц, рис. 144, 145, 146 учебника.)

V. Задание на дом. Изучить § 67 учебника, подготовить ответы на вопросы 1, 2 в конце параграфа, заполнить третью графу табл. 1.

Урок 3. Нервная система, органы чувств, поведение млекопитающих

Задачи: показать особенности строения нервной системы и органов чувств, поведения млекопитающих как наиболее высокоорганизованных позвоночных животных; отработать умение самостоятельно находить нужные сведения в тексте и рисунках учебника.

Оборудование: таблицы: «Тип Хордовые. Класс Млекопитающие. Внутреннее строение собаки», «Тип Хордовые. Схема кровообращения позвоночных», «Тип Хордовые. Схема строения головного мозга»; модель «Мозг позвоночных», кинофильм «Особенности поведения млекопитающих».

Методические рекомендации

I. Проверка знаний и умений

1. Проверка знаний об особенностях строения систем внутренних органов млекопитающих в связи с их функциями. (Рассказ учащихся.)

2. Проверка умения заполнять таблицу. (Заполнение на доске табл. 1.)

II. Подготовка учащихся к восприятию нового материала: повторение материала об основных отделах нервной системы позвоночных, ее значении. (Беседа с использованием таблиц, модели.)

III. Изучение нового материала

1. Отделы нервной системы млекопитающих: головной и спинной мозг, нервы. (Беседа.)

2. Головной мозг. Особенности строения полушарий переднего мозга, мозжечка в связи с их функциями. (Самостоятельная работа учащихся с учебником по заданию: рассмотрите рис. 147, определите, какие отделы головного мозга лучше всего развиты у зверей. Рассказ учителя, беседа, демонстрация таблицы, модели.)

3. Особенности строения органов чувств у зверей, их значение. (Самостоятельная работа учащихся по заданию: прочитайте в § 68 учебника статью «Органы чувств»

Таблица 1

Системы внутренних органов и их функции

Системы органов	Органы, образующие системы	Функции

и ответьте на вопросы: какие органы чувств наиболее развиты у млекопитающих? С чем связано неодинаковое развитие органов чувств у различных млекопитающих?)

4. Поведение млекопитающих. Сочетание инстинктивной деятельности с приобретенными условными рефлексам. (Беседа. Демонстрация кинофильма.)

5. Значение нервной системы в жизни млекопитающих. (Беседа.)

IV. Закрепление знаний об особенностях нервной системы, органов чувств, поведения зверей. Подведение учащихся к выводу о более высокой организации млекопитающих по сравнению с другими позвоночными. (Беседа.)

V. Задание на дом. Изучить § 68 учебника, ответить на вопросы 2, 3 в конце параграфа, составить план статьи «Поведение млекопитающих».

Урок 4. Размножение и развитие млекопитающих

Задачи: показать особенности размножения и индивидуального развития млекопитающих; продолжить выявление признаков усложнения в организации зверей по сравнению с пресмыкающимися; формирование умения работать с рисунками и текстом учебника, составлять план статьи.

Оборудование: таблицы «Тип Хордовые. Класс Млекопитающие», «Тип Хордовые. Схема кровообращения позвоночных», «Тип Хордовые. Схема строения головного мозга».

Методические рекомендации

I. Проверка знаний и умений

1. Проверка знания учащимися особенностей внутреннего строения, органов чувств, поведения млекопитающих, признаков их более высокой организации. (Беседа, рассказ учащихся.)

2. Проверка умения работать с учебником: составлять план статьи, работать с указателем основных терминов. (Обсуждение составленных учащимися дома планов статьи «Поведение млекопитающих». Самостоятельная работа учащихся по заданию: укажите в учебнике страницы, где впервые упоминаются термины «рефлекс», «инстинкт». Разъясните их значение и расскажите о видах рефлексов и их роли в жизни животных.)

II. Подготовка учащихся к восприятию нового материала: повторение знаний о сущности размножения рыб, земноводных, пресмыкающихся. (Беседа с использованием таблиц по вопросам: назовите органы размножения самца и самки. Что такое оплодотворение? Где размножаются рыбы, земноводные, пресмыкающиеся? Каковы особенности развития этих животных?)

III. Изучение нового материала

1. Органы размножения млекопитающих. Особенности размножения собаки: микроскопические размеры яйцеклеток, внут-

реннее оплодотворение, развитие зародыша в матке и др. (Рассказ учителя с элементами беседы, использованием таблиц.)

2. Внутриутробное развитие млекопитающих. Значение матки в защите зародыша от неблагоприятных воздействий окружающей среды. Взаимосвязь зародыша с материнским организмом через плаценту. Признаки сходства в строении зародыша млекопитающих и более низкоорганизованных позвоночных на ранних стадиях развития. (Рассказ учителя с элементами беседы с использованием рис. 118 и 151 учебника.)

3. Роды. Живорождение. Выкармливание детенышей молоком. Забота о потомстве. (Рассказ учителя. Самостоятельная работа учащихся с учебником по заданию: прочитайте в § 69 статью «Забота о потомстве» и составьте ее план; ответьте на вопросы: какое значение в жизни млекопитающих имеет забота о потомстве? Какое преимущество она им дает?)

IV. Закрепление знаний о размножении и развитии млекопитающих. (Беседа с использованием вопросов на с. 184 учебника и рис. 150, 151.)

V. Задание на дом. Изучить § 69 учебника, подготовить ответ на вопрос: какие особенности размножения млекопитающих указывают на более высокий уровень их организации по сравнению с пресмыкающимися? Одному из учащихся подготовить сообщение о ехидне, используя «Книгу для чтения по зоологии» (М., 1981. С. 176.)

Урок 5. Происхождение млекопитающих. Первозвери. Сумчатые

Задачи: показать биологические особенности первозверей, сумчатых млекопитающих; сформировать понятие родства млекопитающих с пресмыкающимися, подвести учащихся к выводу о происхождении зверей от пресмыкающихся; продолжить развитие умения составлять план статьи учебника.

Оборудование: скелет кошки (кролика), модель «Мозг позвоночных», таблицы «Тип Хордовые. Класс Пресмыкающиеся», «Тип Хордовые. Класс Млекопитающие», «Зоогеографическая карта», д/ф «Яйцекладущие и сумчатые млекопитающие».

Методические рекомендации

I. Проверка знаний о размножении и развитии млекопитающих. (Рассказ учащихся, беседа.)

II. Изучение нового материала

1. Сходство и различие между млекопитающими и пресмыкающимися. (Самостоятельная работа учащихся с учебником по заданиям: вспомните, из каких отделов состоит скелет млекопитающих. Найдите эти отделы на скелете черепахи, изображенном на рис. 107. Какой вывод можно сделать на основании сравнения? Прочитайте в § 48 на с. 125 2-й и 3-й абзацы.

Таблица 2

Доказательства происхождения млекопитающих от пресмыкающихся

Группа доказательств	Факты
1. Сходство в строении пресмыкающихся и млекопитающих 2. Сходство в строении зародыша пресмыкающихся и млекопитающих на ранних стадиях развития 3. Сходство зверозубых ящеров с млекопитающими	

Сравните строение органов дыхания и кровообращения пресмыкающихся и млекопитающих. Сделайте вывод на основании результатов сравнения. В чем проявляется усложнение организации млекопитающих по сравнению с пресмыкающимися? Проверьте правильность своего ответа по тексту статьи § 70 «Сходство и различие между млекопитающими и пресмыкающимися». Беседа, формулирование вывода о родстве млекопитающих и пресмыкающихся.)

2. Первозвери — примитивные млекопитающие, сохранившие некоторые признаки пресмыкающихся. Современные первозвери — утконос и ехидна. Среда их обитания, особенности строения и размножения. (Рассказ учителя с использованием зоогеографической карты. Сообщение учащегося.)

3. Ископаемые предки млекопитающих — зверозубые ящеры. Сходство млекопитающих и зверозубых ящеров. (Рассказ учителя с элементами беседы с использованием рис. 154 и 155 учебника, формулирование вывода о происхождении млекопитающих от зверозубых ящеров.)

4. Положение млекопитающих в системе животного мира. (Работа с форзацем учебника.)

5. Сумчатые млекопитающие. Их многообразие, черты прогрессивной организации по сравнению с первозверями и примитивной организации по сравнению с другими млекопитающими. (Беседа с элементами рассказа учителя или демонстрация диафильма.)

III. Закрепление знаний о доказательствах происхождения млекопитающих от пресмыкающихся.

IV. Задание на дом. Изучить § 70 учебника, заполнить в тетрадях таблицу «Доказательства происхождения млекопитающих от пресмыкающихся» (см. табл. 2).

Урок 6. Многообразие млекопитающих. Отряд Грызуны³

Задачи: познакомить учащихся с мно-

³ Изучаются 6 отрядов плацентарных млекопитающих (по выбору учителя), подробно рассматривается не более двух видов из каждого отряда.

гообразием млекопитающих, обеспечить усвоение знаний о характерных особенностях грызунов, их значении в природе и жизни человека.

Оборудование: табл. 11, 15 из книги «Жизнь животных» (М.: Просвещение, 1971. Т. 6), кинофильм «Грызуны и зайцеобразные».

Методические рекомендации

I. Проверка знаний о происхождении млекопитающих. (Рассказ учащихся.)

II. Изучение нового материала

1. Многообразие млекопитающих. Их классификация. (Беседа с элементами рассказа учителя.)

2. Отряд Грызуны. Характерные особенности грызунов (строение зубов, питание растительной пищей, относительно длинный кишечник, высокая плодовитость и др.). Их многообразие и распространение. Значение в природе и жизни человека. (Демонстрация I и начала II части фильма «Грызуны и зайцеобразные». Самостоятельная работа учащихся со статьей «Особенности строения зубов» и рис. 161 в § 74 учебника по заданию: выясните, какие животные относятся к отряду грызунов? Почему этих животных объединяют в один отряд? Какое значение имеют грызуны в природе и жизни человека? Какое строение зубного аппарата характерно для грызунов? Каковы особенности строения резцов у грызущих млекопитающих? Чем они объясняются?)

3. Белка. Среда обитания. Приспособленность к жизни на деревьях; питание семенами ели, сосны, орехами и др.; значение в пушном промысле. (Беседа на основе наблюдений учащихся за белками в природе.)

4. Мышевидные грызуны. Их широкое распространение, характер питания, плодовитость, значение в природе, жизни и хозяйственной деятельности человека. (Беседа.)

III. Закрепление знаний о роли грызунов в природе, жизни и хозяйственной деятельности человека. (Беседа.)

IV. Задание на дом. Изучить § 74 учебника, заполнить в тетрадях таблицу «Значение грызунов» (см. табл. 3).

Таблица 3

Значение грызунов

Название животного	Значение в природе и жизни человека

Урок 7. Отряд Хищные

Задачи: познакомить учащихся с многообразием хищных млекопитающих, обеспечить усвоение материала о характерных особенностях этих животных, значении их в природе и жизни человека, призна-

ках семейств кошачьих и волчьих; углубить знания учащихся о классификации животных; закрепить умение пользоваться аппаратом ориентировки учебника.

Оборудование: таблицы «Тип Хордовые. Схема строения головного мозга», «Тип Хордовые. Класс Млекопитающие. Внутреннее строение собаки», «Пушные звери», кинофильм «Отряд Хищные».

Методические рекомендации

I. Проверка знаний учащихся о признаках, отличающих грызунов от животных других отрядов, роли грызунов в природе и хозяйственной деятельности человека. (Рассказ учащихся.)

II. Изучение нового материала

1. Многообразие хищных. Характерные особенности хищных млекопитающих (питание животной пищей, особенности строения зубной системы, хорошо развитые полушария головного мозга с большим числом извилин, сложное поведение). (Беседа.)

2. Классификация хищных. (Самостоятельная работа учащихся с учебником по заданиям: с помощью строки над текстом с. 195 определите, к какому типу и классу относятся хищные животные. Пользуясь шрифтовыми выделениями в § 75, составьте схему «Классификация хищных животных».)

3. Семейство кошачьих. Признаки семейства. Домашняя кошка как представитель семейства. Другие кошачьи. (Беседа. Демонстрация 1-го фрагмента кинофильма. Вопрос к фрагменту: почему льва, тигра и кошку относят к семейству кошачьих?)

4. Семейство волчьих. Волк — типичный представитель семейства. Особенности внешнего строения волка. Приспособленность к добыванию пищи. Роль волков в природе. Другие представители семейства. (Самостоятельная работа учащихся с текстом § 75 учебника по заданию: прочитайте статью «Семейство волчьи», выявите признаки, характеризующие это семейство. Беседа, демонстрация 2-го фрагмента кинофильма. Вопрос к фрагменту: почему лисицу и кошку относят к разным семействам?)

5. Семейства куньи и медвежьи. (Рассказ учителя с использованием таблиц и рис. 167 учебника, демонстрация 3-го фрагмента кинофильма. Вопросы к фрагменту: какое значение имеют куньи в природе и хозяйственной деятельности человека? Какие животные относятся к семейству медвежьих?)

Таблица 4

Отряд хищные

Название семейства	Признаки семейства	Представители

III. Закрепление знаний о хищных, их классификации, общих особенностях, значении в природе и деятельности человека. (Беседа.)

IV. Задание на дом. Изучить § 75 учебника, заполнить таблицу «Хищные млекопитающие» (см. табл. 4). Двум учащимся подготовить сообщения о летучих мышах и китообразных по «Книге для чтения по зоологии» (М., 1981. С. 176, 196, 200).

Урок 8. Отряды Рукокрылые и Китообразные

Задачи: на примере рукокрылых и китообразных животных показать многообразие сред обитания млекопитающих, выявить приспособительные особенности этих животных к среде обитания, обосновать их принадлежность к классу млекопитающих.

Оборудование: таблицы: «Рукокрылые», «Китообразные», кинофильм «Рукокрылые», кинофрагмент «Китообразные» или диапозитивы «Китообразные».

Методические рекомендации

I. Проверка знаний учащихся о характерных особенностях хищных млекопитающих, их значении в природе и жизни человека. (Рассказ учащихся.)

II. Изучение нового материала

1. Отряд Рукокрылые. Характерные особенности отряда: наличие крыльев, способность к полету и др. (Рассказ учителя с элементами беседы, использованием таблицы.)

2. Особенности среды обитания, строения рукокрылых, приспособленность к полету, ориентировке в пространстве, сезонным изменениям в природе; значение рукокрылых. (Демонстрация кинофильма «Рукокрылые». Беседа по вопросам: какие признаки позволяют отнести летучих мышей к классу млекопитающих? В чем выражается приспособленность летучих мышей к полету? к сезонным изменениям природы? Как летучие мыши ориентируются в пространстве? Какую роль играют летучие мыши в природе? Каково их практическое значение? Самостоятельная работа с рис. 111 и 160 учебника по заданию: рассмотрите рисунки, сравните строение крыла летучих мышей и птиц. Сделайте вывод.)

3. Многообразие рукокрылых; несостоятельность предрассудков, связанных с особенностями образа жизни летучих мышей; необходимость их охраны. (Сообщение ученика, беседа.)

4. Приспособленность морских зверей к жизни в воде. (Самостоятельная работа учащихся с учебником по заданию: прочитайте в § 76 статью «Приспособление млекопитающих к жизни в воде». Составьте план этой статьи. Перескажите ее текст по плану.)

5. Отряд Китообразные. Особенности строения, приспособленность к жизни в воде, распространение, многообразие (си-

ний кит, дельфины). (Сообщение учащегося или беседа с использованием рис. 170 и 171 учебника или кинофрагмента, диaposитива «Китообразные».)

6. Значение китообразных. Меры охраны. (Беседа с элементами рассказа учителя.)

III. Закрепление знаний о признаках, позволяющих отнести рукокрылых и китообразных к млекопитающим. (Беседа.)

IV. Задание на дом. Изучить § 73 и составить план статьи «Летучие мыши», в § 76 изучить статьи «Приспособление млекопитающих к жизни в воде», «Китообразные».

Урок 9. Копытные

Задания: познакомить учащихся с многообразием копытных, раскрыть особенности животных этой группы; на примере отрядов парнокопытных и непарнокопытных показать приспособленность представителей этих отрядов к среде обитания, значение диких копытных в природе и жизни человека; закрепить умение находить в тексте ответы на вопросы.

Оборудование: таблицы «Парнокопытные», «Непарнокопытные», диафильм «Отряд парнокопытных и непарнокопытных».

Методические рекомендации

I. Проверка знаний о рукокрылых и китообразных. (Рассказ учащихся, беседа.)

II. Изучение нового материала

1. Многообразие копытных. (Рассказ учителя с использованием таблицы.)

2. Характеристика отряда парнокопытных. (Рассказ с элементами беседы. Самостоятельная работа учащихся с учебником по заданию: на рис. 172 рассмотрите строение конечностей парнокопытных. Расскажите об их особенностях. Определите, где заканчивается кисть. Демонстрация кадров из диафильма «Парнокопытные и непарнокопытные».)

3. Особенности пищеварительной системы жвачных в связи с функциями. (Беседа с элементами рассказа учителя с использованием рис. 173 и 174 учебника.)

4. Кабан — нежвачное парнокопытное. Особенности среды обитания дикого кабана, приспособительное значение особенностей его строения (заостренная голова, длинное тело, толстая кожа, наличие щетины, подкожного жира, клыков); способ добывания пищи. (Самостоятельная работа с текстом учебника по заданию: прочитайте в § 77 статью «Кабан». Ответьте на вопросы: в каких местах обитает кабан? В чем выражается приспособленность кабана к жизни в этих местах? Почему кабана относят к парнокопытным?)

5. Характеристика отряда непарнокопытных. (Рассказ с использованием кадров диафильма «Парнокопытные и непарнокопытные».)

6. Дикая лошадь Пржевальского. Приспособленность к жизни в степях и полу-

Таблица 5

Основные отделы желудка коровы и их функции

Отделы желудка	Функции отделов

пустынях, питанию растительной пищей. (Самостоятельная работа учащихся с учебником по заданию: прочитайте в § 78 статью «Дикая лошадь Пржевальского». Ответьте на вопросы: каковы особенности среды обитания дикой лошади Пржевальского? В чем выражается приспособленность дикой лошади к жизни в открытых пространствах, к питанию растительной пищей?)

7. Роль диких копытных в природе и хозяйстве человека. (Беседа.)

8. Мероприятия по охране диких копытных. (Рассказ.)

III. Закрепление знаний об общих признаках копытных, их приспособленности к среде обитания. (Беседа.)

IV. Задание на дом. Изучить § 77, § 79 до статьи «Коневодство», ответить на вопросы 1—3 (с. 204) и 1 (с. 207), заполнить таблицу «Основные отделы желудка коровы» (см. табл. 5).

Урок 10. Отряд Приматы

Задания: познакомить учащихся с многообразием приматов, выявить их характерные особенности, признаки высокой организации по сравнению с другими животными, показать сходство с человеком.

Оборудование: таблицы «Приматы», «Тип Хордовые. Схемы строения головного мозга», диафильм «Отряд приматов», табл. 63, 64 из книги «Жизнь животных» (М., 1971. Т. 6).

Методические рекомендации

I. Проверка знаний и умений

1. Проверка знаний о характерных особенностях парно- и непарнокопытных, их значении в природе, жизни и хозяйственной деятельности человека. (Рассказ учащихся.)

2. Проверка умений работать с указателем терминов и составлять план ответа на вопрос о приспособленности животных к среде обитания.

II. Изучение нового материала

1. Приматы — наиболее высокоорганизованные млекопитающие, их характерные особенности. (Рассказ учителя с использованием таблиц или самостоятельная работа с учебником по заданию: прочитайте § 80 до слов «Обезьяны тропической Африки...», ответьте на вопросы: каковы особенности обезьян по сравнению с другими млекопитающими? О чем свидетельствуют эти особенности? Беседа.)

2. Широконосые и узконосые обезьяны. Их распространение, особенности строения. (Рассказ учителя, сопровождаемый демонстрацией кадров диафильма.)

3. Человекообразные обезьяны. Признаки, характерные для всех приматов (строение конечностей, зубов и др.). Особенности человекообразных обезьян (размеры, соотношение длины рук и ног, отсутствие хвоста, седалищных мозолей, защечных мешков, развитие коры полушарий головного мозга). Наиболее высокая организация человекообразных обезьян по сравнению с другими животными; особенности их поведения. Сходство человекообразных обезьян и человека. Общность их происхождения. (Рассказ учителя с элементами беседы, сопровождаемый демонстрацией кадров диафильма.)

4. Причины сокращения численности обезьян на Земле, меры по их охране. (Беседа.)

III. Закрепление знаний о характерных особенностях приматов, особенностях строения и поведения обезьян, сближающих их с человеком. (Обобщающая беседа.)

IV. Задание на дом. Изучить § 80, ответить на вопрос: чем объясняется сложность поведения обезьян? Найти в учебнике разъяснение смысла терминов: «безусловный рефлекс», «условный рефлекс». Двум учащимся подготовить сообщения о соболе и зубрах по «Книге для чтения по зоологии» (М., 1981).

Урок 11. Роль млекопитающих в природе и жизни человека, их охрана

Задачи: обобщить знания учащихся о значении млекопитающих в природе и жизни человека, влиянии деятельности человека на видовой состав и численность млекопитающих.

Оборудование: таблицы «Насекомоядные», «Рукокрылые», «Пушные звери», «Звероводство», «Китообразные», «Парнокопытные», «Непарнокопытные». **Методические рекомендации**

1. Проверка знаний и умений
1. Проверка знаний о приматах, их характерных особенностях, признаках высокой организации, сходстве и отличиях между обезьянами и человеком. (Рассказ учащихся.)

2. Проверка умений пользоваться учебником с помощью заданий; используя рис. 177, ответьте на вопрос: какие обезьяны, изображенные на этом рисунке, относятся к группе широконосых обезьян, почему? С помощью оглавления вспомните, какие отряды млекопитающих вы изучили. Назовите известных вам представителей этих отрядов. Объясните, почему этих животных объединяют в один класс млекопитающих. Проверьте правильность ваших выводов по приложению к учебнику.

II. Изучение нового материала
1. Значение млекопитающих в природе: регулируют рост и развитие растений, численность других животных, выполняют роль санитаров, служат основным источником

пищи для многих животных и т. д. (Беседа с использованием таблиц.)

2. Роль млекопитающих в жизни и хозяйственной деятельности человека. (Рассказ с элементами беседы с использованием таблицы.)

3. Промысел млекопитающих. Основные промысловые звери. Рациональная организация их промысла (регулирование сроков и способов охоты, подкормка животных и др.). Необходимость знания биологии промысловых животных для правильной организации охоты. Изменение численности соболя, лося и других промысловых млекопитающих за годы временного запрета охоты на них. (Беседа, сообщения учащихся.)

4. Пушное звероводство. Соболь, серебристо-черная лисица, песец, норка и другие млекопитающие, разводимые в зверосовхозах. Особенности их содержания. Необходимость знания биологии этих животных для успешного их разведения. Успехи советских ученых и практиков в разведении ценных пушных зверей. Участие СССР в международных пушных аукционах. (Рассказ учителя с использованием таблицы, сообщение учащегося.)

5. Акклиматизация и реакклиматизация млекопитающих. (Сообщение учащегося, беседа.)

6. Организация заповедников и заказников, другие мероприятия по охране млекопитающих. Постановления партии и правительства об охране животных. Конституция СССР об охране окружающей среды. (Рассказ учителя с элементами беседы.)

III. Закрепление знаний о значении млекопитающих в природе и жизни человека, о влиянии деятельности человека на видовой состав и численность млекопитающих, о необходимости их охраны. (Заполнение таблицы «Значение млекопитающих в природе и жизни человека» (см. табл. 6).

IV. Задание на дом. Изучить § 81 учебника, ответить на вопросы к нему. Повторить § 77.

Таблица 6
Значение млекопитающих в природе и жизни человека

Название животных	Значение

Урок 12. Сельскохозяйственные животные класса млекопитающих. Крупный рогатый скот

Задачи: показать роль животноводства в жизни человека, в выполнении решений Продовольственной программы СССР, достижений науки в выведении новых пород сельскохозяйственных животных, выявить особенности основных групп

пород крупного рогатого скота, его кормления и содержания, разъяснить основные условия перевода скотоводства на промышленную технологию; расширить знания учащихся о сельскохозяйственных профессиях.

Оборудование: диафильм «Современный животноводческий комплекс крупного рогатого скота», таблицы 7, 8 из книги Яхонтова «Зоология для учителя» (М., 1985).

Методические рекомендации

I. Проверка знаний о многообразии и отличительных особенностях парно- и непарнокопытных, их приспособленности к среде обитания. (Рассказ учащихся.)

II. Изучение нового материала

1. Сельскохозяйственные животные класса млекопитающих: крупный рогатый скот, овцы, свиньи, лошади. Их значение в народном хозяйстве. (Беседа.)

2. Животноводство — совокупность отдельных отраслей сельскохозяйственного производства. Роль животноводства в выполнении Продовольственной программы СССР. Связь животноводства с растениеводством. Понятие «порода животных». Достижения науки в выведении новых пород животных. (Рассказ учителя.)

3. Крупный рогатый скот. Строение и биологические особенности коровы. (Беседа.)

4. Происхождение крупного рогатого скота. Дикий тур — один из предков крупного рогатого скота. Особенности строения, приспособленность к среде обитания. Сходство и отличие дикого тура и домашней коровы. (Рассказ учителя с элементами беседы, с использованием рис. 175 учебника.)

5. Основные группы пород крупного рогатого скота⁴: молочные, мясо-молочные, мясные, рабочие. Породы молочного направления (холмогорская, ярославская, красная степная); породы мясо-молочного направления (симментальская, костромская), породы мясного направления (шортгорнская и калмыцкая). Их краткая характеристика, распространение, продуктивность. (Рассказ учителя с использованием рис. 175 учебника и таблиц 7, 8 из книги «Зоология для учителя». Задание для работы с рисунком: рассмотрите рисунок, назовите породы крупного рогатого скота, изображенные на нем. Определите по внешнему виду, какие из этих пород относятся к группе мясных.)

6. Кормление крупного рогатого скота. Сочные, грубые и концентрированные корма. Зависимость продуктивности скота от соотношения в рационе различных видов

кормов. Минеральные и витаминные добавки. (Рассказ учителя с элементами беседы).

7. Содержание скота. Доеение. Выращивание молодняка. (Рассказ учителя с опорой на результаты наблюдений и ухода учащихся за домашними сельскохозяйственными животными.)

8. Перспективы развития животноводства, намеченные XXVII съездом КПСС и Продовольственной программой СССР.

9. Промышленное животноводство. Основные условия перевода скотоводства на промышленную технологию: специализация и концентрация производства с учетом особенностей природно-экономических зон, применение научно обоснованной системы и способов содержания животных, бесперебойное, полноценное кормление, выбор пород скота по продуктивности и пригодности к эксплуатации в условиях комплекса, механизация и частичная автоматизация основных трудоемких и вспомогательных процессов и т. д. (Рассказ учителя с элементами беседы, использование диафильма.)

10. Вклад юных животноводов в решение Продовольственной программы. Роль учащихся в выращивании сельскохозяйственных животных. Профессии животноводческого профиля — мастер машинного доения, оператор по откорму и выращиванию скота и др. (Беседа с элементами рассказа учителя.)

III. Закрепление знаний о роли животноводства в выполнении Продовольственной программы, об основных группах пород крупного рогатого скота, условиях перевода скотоводства на промышленную технологию. (Беседа.)

IV. Задание на дом. Изучить § 78, ответить на вопросы в конце параграфа.

Урок 13. Сельскохозяйственные животные. Свиноводство и коневодство

Задачи: показать роль свиноводства в народном хозяйстве, решении Продовольственной программы, познакомить учащихся с основными породными группами свиней, их кормлением и содержанием; показать перспективы развития коневодства как отрасли современного животноводства, познакомить с многообразием пород лошадей.

Оборудование: рисунки, открытки с изображением изучаемых животных.

Методические рекомендации

I. Проверка знаний учащихся о сельскохозяйственных животных, роли животноводства в жизни человека, скотоводстве, породах крупного рогатого скота, его содержании и кормлении.

II. Изучение нового материала о свиноводстве

1. Свиноводство — одна из отраслей животноводства. Значение свиноводства как основного резерва увеличения производства мяса в стране. (Беседа.)

2. Домашние свиньи. Их высокая плодо-

⁴ Выбор сельскохозяйственных животных как объектов изучения осуществляется с учетом специфики сельскохозяйственного производства конкретной местности.

витость, скороспелость, всеядность; затраты меньшего количества питательных веществ на 1 кг привеса. Сходство домашних свиней и дикого кабана, их отличия. Происхождение домашних свиней. (Рассказ учителя с элементами беседы.)

3. Кормление и содержание свиней. (Рассказ учителя.)

4. Направления свиноводства. Перспективы развития свиноводства. Задачи развития свиноводства в двенадцатой пятилетке. (Беседа.)

III. Закрепление знаний о домашних свиньях и свиноводстве. (Беседа.)

IV. Изучение нового материала о домашних лошадях и коневодстве

1. Сходство и отличие дикой лошади Пржевальского и домашней лошади. Происхождение домашних лошадей. Породы домашних лошадей (верховые, легкоупряжные, тяжеловозные.) (Беседа с использованием рис. 176 учебника.)

2. Коневодство как отрасль современного животноводства. Использование лошадей в сельском хозяйстве, для получения продуктов питания. Развитие спортивного коневодства и конного спорта. (Рассказ учителя с элементами беседы.)

3. Перспективы развития коневодства: качественное улучшение лошадей, разведение универсальной рабочей лошади, хороших спортивных лошадей, развитие в отдельных районах СССР промышленного мясного коневодства, использование молочной продуктивности лошадей. Задачи развития коневодства в двенадцатой пятилетке. (Рассказ учителя.)

V. Закрепление знаний о коневодстве как отрасли современного животноводства. (Беседа.)

VI. Задание на дом. Изучить в § 79 учебника статью «Коневодство», составить ее план. Повторить в § 77 статью «Кабан, или дикая свинья».

Урок 14 [обобщающий]. Особенности строения и жизнедеятельности млекопитающих. Их роль в природе и народном хозяйстве

Задачи: обобщить знания учащихся о млекопитающих как наиболее высокоорганизованных позвоночных, продолжить формирование умения сравнивать животных между собой для составления характеристики класса.

Оборудование: таблицы «Тип Хордовые. Класс Млекопитающие. Скелет собаки», «Тип Хордовые. Схема кровообращения позвоночных», «Тип Хордовые. Схема строения головного мозга», «Рукокрылые», «Китообразные», «Пушные звери». **Методические рекомендации**

I. Обобщение знаний об общих признаках млекопитающих, их классификации

1. Многообразие млекопитающих. (Беседа с использованием таблиц, рисунков.)

2. Общие признаки млекопитающих, обеспечивающие высокую организацию, ши-

рокое распространение: развитие центральной нервной системы и сложность поведения, усложнение в строении систем внутренних органов, интенсивность обмена веществ, приспособленность к терморегуляции, рождение живых детенышей и выкармливание их молоком. (Беседа на основе сравнения отдельных млекопитающих, работа с приложением «Краткие характеристики основных типов и классов» в конце учебника.)

3. Классификация млекопитающих, основные признаки изученных отрядов, типичные представители. (Беседа. Заполнение таблицы «Основные отряды млекопитающих»).

4. Роль млекопитающих в природе и жизни человека. Охрана полезных зверей. (Обобщающая беседа, рассказы учащихся).

5. Многообразие местных млекопитающих. (Беседа, демонстрация рисунков, таблиц, сообщения учащихся о биологии и значении наиболее распространенных местных млекопитающих на основе наблюдений в природе, живом уголке, сведений из книг.) Подготовка учащихся к проведению экскурсии по теме «Многообразие млекопитающих родного края и их значение в жизни человека, его хозяйственной деятельности», ознакомление учащихся с ее задачами и порядком проведения.

II. Задание на дом. Повторить по учебнику характеристику класса млекопитающих и других классов типа Хордовые.

Урок 15 [обобщающий]. Особенности строения и жизнедеятельности хордовых, их роль в природе и народном хозяйстве

Задачи: обобщить и систематизировать знания учащихся о многообразии хордовых, их роли в природе и жизни человека, мероприятиях по их охране, об особенностях организации хордовых, их классификации.

Оборудование: скелеты хордовых животных, таблицы с их изображением. **Методические рекомендации**

I. Итоговая проверка знаний учащихся о классификации млекопитающих, основных признаках отрядов и класса, обеспечивающих высокую организацию и широкое распространение этих животных. (Проверочная работа тестового характера.)

II. Обобщение знаний и умений учащихся по теме «Тип Хордовые»

1. Многообразие хордовых. Их классификация. (Беседа. Работа с форзацем учебника по заданию: определите на схеме развития животного мира (1 форзац учебника) положение хордовых. Объясните, почему млекопитающие расположены в верхнем углу этой схемы.)

2. Характерные признаки основных классов типа хордовых. Усложнение в их организации. (Беседа с использованием таблиц, скелетов, уточнение знаний учащихся с помощью приложения «Краткие ха-

Таблица 7
Особенности внутреннего строения позвоночных животных

Название класса	Строение сердца	Число кругов кровообращения	Органы дыхания	Температура тела	Головной мозг
1. Класс рыб					
2. Класс земноводных					
3. Класс пресмыкающихся					
4. Класс птиц					
5. Класс млекопитающих					

рактеристики основных типов и классов животных». Заполнение таблицы «Особенности внутреннего строения позвоночных животных» — см. табл. 7.)

3. Общая характеристика типа хордовых. (Беседа с использованием таблиц.)

4. Роль хордовых (рыб, земноводных, пресмыкающихся, птиц, млекопитающих) в природе. (Беседа.)

5. Роль диких животных типа хордовых в жизни человека. (Беседа.)

6. Домашние животные типа хордовых. Их роль в народном хозяйстве. Перспективы развития. (Беседа.)

7. Влияние деятельности человека на численность и видовой состав хордовых. Мероприятия по их охране. (Беседа.)

Экскурсия в природу на тему «Многообразие птиц и млекопитающих родного края и их значение в жизни человека, его хозяйственной деятельности»⁵.

Задачи: познакомить учащихся с многообразием птиц и млекопитающих, обитающих в окружающей местности, выявить признаки их приспособленности к среде обитания, значение в природе, жизни и хозяйственной деятельности человека; продолжить формирование умений вести на-

⁵ Для проведения экскурсии учитель выбирает время и природное сообщество, которое расположено недалеко от школы; экскурсия может быть проведена также в музей, зоопарк, сельскохозяйственное производство.

блюдения за животными, распознавать их в природе.

Оборудование: линейка (метр), термометр, бинокль, блокноты, карандаши или шариковые ручки, рисунки следов животных.

Методические рекомендации

I. Подготовка учащихся к экскурсии: ознакомление с задачами экскурсии, правилами поведения в природе, разбивка учащихся на звенья для выполнения самостоятельных наблюдений, ознакомление с задачами работы каждого звена, оформлением результатов наблюдений. (Вводная беседа с элементами рассказа учителя.)

II. Краткая характеристика природного сообщества, в котором учащиеся будут проводить наблюдения, особенностей среды обитания животных в зимний период. Видовой состав зимующих птиц и млекопитающих, их роль в природе, жизни человека и его хозяйственной деятельности. (Беседа с элементами рассказа учителя.)

III. Самостоятельные наблюдения на отведенном каждому звену участке за животными, его населяющими, по заданиям:

1. Обнаружить птиц и млекопитающих, обитающих на данном участке, описать их внешний вид и особенности поведения.

2. Описать деревья и кустарники, засохшие однолетние и двулетние травы, которые растут на данном участке, установить, какими семенами и плодами могут питаться птицы и млекопитающие. Обнаружить яички, личинки, куколки насекомых, а также признаки поклева плодов и семян.

3. Рассмотреть следы птиц и млекопитающих, измерить и зарисовать отпечатки ног, хвоста, крыльев, при возможности пронаблюдать за животными, которые оставили свои следы на снегу, запомнить их отличительные признаки.

4. Попытаться найти следы деятельности животных: старые гнезда, шишки, семенами которых кормились дятлы или белки. Изучить месторасположение гнезда (на какой высоте расположено, на чем укрепляется), описать его форму, определить, из какого строительного материала сделаны наружная и внутренняя стороны гнезда, зарисовать гнездо, определить, кому оно принадлежало; рассмотреть остатки шишек, зарисовать их, определить, какие животные ими питались. Выводы и наблюдения запишите.

5. Подведение итогов экскурсии. Обобщение результатов наблюдений⁶.

⁶ Отчеты об экскурсии учащиеся представляют на следующем уроке.

Тематическое планирование учебного материала раздела «Человек и его здоровье»¹

Тема IX. НЕРВНАЯ СИСТЕМА. ОРГАНЫ ЧУВСТВ. ВЫСШАЯ НЕРВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ (15 ч и 1 ч на обобщение)

Задачи темы: обобщить и углубить знания учащихся о рефлекторной деятельности, процессах возбуждения и торможения, ведущей роли нервной системы в регуляции и согласовании работы органов и их систем, в установлении взаимосвязи организма с внешней средой; обеспечить усвоение учащимися знаний об основных отделах нервной системы, их строении и функциях, анализаторах, о сознании и мышлении как функции мозга; обосновать гигиенические требования к режиму дня, организации физического труда и умственной деятельности, разъяснить вредное воздействие алкоголя, никотина, других наркотических веществ на функции нервной системы; на основе изученного материала темы продолжить развитие диалектико-материалистического мировоззрения учащихся, разъяснить несостоятельность религиозных и идеалистических представлений о «душе»; продолжить формирование умений работать с учебником и учебными пособиями (научить распознавать части нервной системы, отделы головного мозга на таблицах, рисунках и муляжах).

Урок 1. Значение нервной системы

Задачи: обобщить и углубить знания о функциях нейрона, нервной ткани, рефлексе и рефлекторной дуге, возбуждении и торможении; раскрыть роль нервной системы в регуляции функций органов, осуществлении связи организма с внешней средой, в согласовании работы органов и обеспечении единства процессов жизнедеятельности организма.

Оборудование: таблицы 3 — «Нервная система и схема рефлекторной дуги», 19 — «Железы внутренней секреции», 21 — «Схема строения нервной системы».

Методические рекомендации

1. Проверка знаний о значении желез внутренней секреции в регуляции функций организма. (Рассказ учащихся.)

II. Обобщение знаний учащихся и изучение нового материала о строении нервной системы

1. Структура нервной системы: головной и спинной мозг, нервы, нервные узлы. (Обобщающая беседа.)

2. Строение нервной клетки — нейрона. Структуры нейрона, свойственные всем клеткам: ядро, цитоплазма, мембраны, клеточные органоиды; специфические особенности строения нейрона: тело, отростки. Функции нейрона. Возбуждение и торможение. Роль нервных импульсов в осуществлении нервной регуляции. Сравнение нервной регуляции с гуморальной. Нервная ткань. (Беседа с использованием рис. 13, 12, 14 учебника² и табл. 3)

3. Рефлекторная дуга. Чувствительные, вставочные, двигательные нейроны. (Обобщающая беседа с использованием табл. 3 и рис. 13—15 учебника.)

4. Отделы нервной системы: центральная и периферическая нервная система, их составные части. (Рассказ учителя с использованием табл. 21.)

III. Закрепление знаний учащихся о строении нервной системы. (Беседа, зарисовка на доске и в тетрадях схемы 1 — «Строение нервной системы», разъяснение значения слов, выделенных в тексте § 6 курсивом.)



IV. Обобщение и изучение знаний о значении нервной системы и рефлекторном принципе ее работы

1. Значение нервной системы в регуляции функций организма. Рефлекторный принцип работы нервной системы. (Беседа, самостоятельная работа с учебником по заданиям: 1) прочитайте первые 5 строчек статьи «Нервная регуляция функций» в § 4, 2) поясните, как регулируется деятельность органов с помощью нервной системы.)

¹ Продолжение. Начало см.: Биология в школе. 1986. № 2, 3, 5, 6.

Планирование подготовлено сотрудниками лаборатории обучения биологии НИИ СиМО АПН СССР доктором педагогических наук Е. П. Бруновт, кандидатами педагогических наук Р. Д. Машем, Л. В. Ребровой и В. З. Резниковой.

² Здесь и далее ссылки даются на учебник «Человек. Анатомия, физиология, гигиена» (М.: Просвещение. 1986).

2. Обеспечение нервной системой согласованной работы клеток, тканей, органов и их систем. (Обобщающая беседа.)

3. Роль нервной системы в установлении взаимосвязи организма и внешней среды. (Обобщающая беседа.)

V. Закрепление знаний о значении нервной системы. Конкретизация изученного материала на частных примерах. (Самостоятельная работа учащихся по заданиям 1—3. Беседа по результатам выполнения заданий.)

VI. Задание на дом. Изучить § 6 до слов «Часть нервной системы, которая регулирует работу скелетных мышц...» на с. 29; § 7.

Задания для самостоятельной работы

Задание 1

1. Коснитесь внутреннего угла глаза, наблюдайте мигательный рефлекс.

2. Опишите схему дуги мигательного рефлекса, если известно, что его рецепторы находятся в коже век глаза и на корнях ресниц, а центры мигательного рефлекса — в головном мозге. Какую поправку следовало бы сделать к рис. 18 на с. 31 учебника, если бы на нем изображалась дуга мигательного рефлекса?

3. Раскройте функции чувствительных, вставочных и двигательных нейронов дуги мигательного рефлекса.

4. Раскройте значение мигательного рефлекса как одного из проявлений роли нервной системы в осуществлении связи организма с внешней средой. (Ответ. Благодаря мигательному рефлексу осуществляется защита организма от неблагоприятных воздействий среды.)

Задание 2

1. Пронаблюдайте за изменением положения тела сидящего на стуле ученика при вставании (руки испытуемого сложены на груди, туловище опирается на спинку стула, помогать при вставании руками нельзя). Обратите внимание, что сначала следует наклон вперед, а после того как центр тяжести окажется над площадью опоры, это движение тормозится и начинается выпрямление туловища.

2. Убедитесь, что без наклона вперед подняться со стула невозможно.

3. Поясните, какое значение имеют процессы возбуждения и торможения в регуляции движений. (Ответ. Благодаря возбуждению осуществляются движения, благодаря торможению движения в нужный момент прекращаются.)

Задание 3

1. Встаньте в положение «стоя», наклонитесь вперед, согнув корпус в поясе и не сгибая колени. Объясните, почему наряду с этим движением наблюдается разгибание ног в голеностопных суставах. (Ответ. Благодаря разгибанию стопы центр тяжести тела остается над площадью опоры.)

2. Раскройте роль нервной системы в

согласовании работы органов, обеспечивающей равновесие тела при наклоне. (Ответ. Если бы движения в голеностопных и тазобедренных суставах не были согласованными, человек при наклонах падал бы.)

Урок 2. Спинной мозг — орган центральной нервной системы

Задачи: определить расположение и изучить строение спинного мозга, разъяснить его рефлекторную и проводящую функции.

Оборудование: таблица 22 — «Спинной мозг и схема коленного рефлекса».

Методические рекомендации

I. Проверка знаний о строении и значении нервной системы. (Рассказ учащихся.)

II. Изучение нового материала

1. Расположение спинного мозга в позвоночном канале, его внешнее строение, расположение серого и белого вещества, спинномозговой канал, отходящие от спинного мозга нервы. Расположение вставочных и двигательных нейронов в сером веществе, восходящих и нисходящих проводящих путей в белом веществе. (Рассказ учителя с использованием табл. 22 и рис. 19 учебника, демонстрация на сложенных вместе позвонках спинномозгового канала.)

2. Функции спинного мозга: рефлекторная и проводниковая. Регуляция головным мозгом деятельности спинного мозга. (Рассказ учителя, демонстрация коленного рефлекса. Самостоятельная работа учащихся с учебником по заданиям: 1) рассмотрите рис. 20, найдите на нем изображения рецепторов, чувствительных, вставочных и двигательных нейронов, мышц, определите по схеме направление движения нервных импульсов, укажите нейроны, отростки которых: а) остаются в пределах центральной нервной системы (вставочные), б) выходят за ее пределы; 2) на рис. 19 учебника рассмотрите поперечные срезы грудного отдела спинного мозга, найдите серое и белое вещество, определите, где находятся проводящие пути спинного мозга. Заключительная беседа по результатам самостоятельной работы.)

III. Закрепление знаний о строении и функциях спинного мозга. (Обобщающая беседа с использованием табл. 22.)

IV. Задание на дом. Изучить § 8, ответить на вопросы в конце параграфа.

Урок 3. Головной мозг. Строение и функции продолговатого мозга, мозжечка, среднего и промежуточного мозга

Задачи: раскрыть роль головного мозга в регуляции физиологических процессов, дать сведения о расположении и строении головного мозга, серого и белого вещества, разъяснить понятия «кора», «ядра головного мозга», «проводящие пути»; сформировать знания о строе-

Функция отделов головного мозга

Отдел мозга	Расположение серого вещества	Функции
Продолговатый мозг, мост	Ядра в толще белого вещества	Проводит возбуждение к коре. Регулирует пищеварение, глотание, дыхание, сердечную деятельность, осуществляет защитные рефлексы (кашель, чихание, рвота и др.)
Мозжечок	Кора и подкорковые ядра	Принимает участие в осуществлении точных целевых движений, в поддержании равновесия и координации движений, устраняет ненужные действия, продолжающиеся в силу инерции
Средний мозг	Ядра	Проводит возбуждение к коре и от коры, поддерживает тонус мышц, участвует в сохранении равновесия тела и ориентировочных рефлексах
Промежуточный мозг	Ядра	Проводит возбуждение от всех рецепторов в кору, осуществляет сложные рефлекторные действия (ходьба, бег), регулирует работу внутренних органов и обмен веществ
Большие полушария	Кора, ядра в толще белого вещества	Анализаторная функция: ощущение, восприятие, анализ движений. Замыкательная функция: образование временных условнорефлекторных связей. Высшие психические функции: сознание, речь, волевые процессы, чувства

нии и функциях продолговатого мозга, мозжечка, среднего и промежуточного мозга, рефлекторной и проводящей функции ствола головного мозга.

О б о р у д о в а н и е : пластинчатые препараты головного мозга, разборные модели головного мозга, таблица 23 — «Головной мозг человека», диафильм «Строение и функции головного мозга» (фрагменты 1 и 2).

Методические рекомендации

1. Проверка знаний учащихся о значении нервной системы, строении и функциях спинного мозга. (Рассказ учащихся.)

II. Изучение нового материала

1. Головной мозг. Его роль в жизнедеятельности организма. Расположение мозга в полости черепа; отделы головного мозга: большие полушария, промежуточный, средний, продолговатый мозг, мозжечок; распределение серого и белого вещества; кора, ядра, проводящие пути. (Рассказ учителя с использованием табл. 23, рис. 21 учебника, моделей мозга и пластинчатых препаратов.)

2. Строение и функции продолговатого мозга, мозжечка, среднего мозга. Ствол. Рефлекторная и проводящая функции ствола. Строение и функции промежуточного мозга. Роль безусловнорефлекторной деятельности, осуществляемой этими отделами мозга. (Рассказ учителя с демонстрацией табл. 23 и физиологических тестов, иллю-

стрирующих функцию продолговатого мозга (необходимость раздражения для осуществления глотательного рефлекса), функцию мозжечка (пальценосовая проба и устранение движений, возникающих в силу инерции), рефлексы среднего мозга: поддерживающие равновесие тела и ориентировочные (поворот головы в сторону нового раздражителя)³.)

III. Закрепление знаний о строении и функции отделов мозга. (Просмотр 1-го и 2-го фрагментов диафильма или работа с текстом статьи «Функции отделов головного мозга» в § 9 учебника. Беседа, в ходе которой составляется табл. 1 — «Функции отделов головного мозга»⁴.)

IV. Задание на дом. Изучить § 9, ответить на вопросы в конце параграфа.

У р о к 4. Роль вегетативной (автономной) нервной системы в регуляции функций внутренних органов

З а д а ч и : разъяснить функции соматической и вегетативной нервной системы,

³ Инструкции к проведению указанных физиологических тестов имеются в диафильме «Строение и функции головного мозга», а также в статье Р. Д. Маша «Как использовать опыты, наблюдения и самонаблюдения при повторении учебного материала» (Биология в школе. 1985. № 2).

⁴ Сведения о функциях больших полушарий заносятся в табл. 1 на соответствующем уроке.

роль вегетативной нервной системы в регуляции функций внутренних органов и обмена веществ, показать взаимодействие симпатической и парасимпатической вегетативной нервной системы в процессах регуляции.

Оборудование: таблицы 21 — «Схема строения нервной системы», 22 — «Спинной мозг и схема коленного рефлекса».

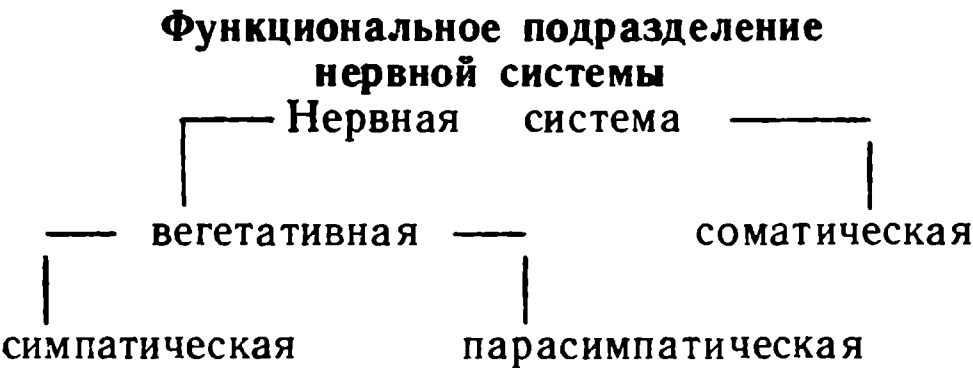
Методические рекомендации

I. Проверка знаний о строении и функциях спинного и головного мозга. (Рассказ учащихся, беседа с использованием таблиц.)

II. Изучение нового материала

1. Подразделение нервной системы: по морфологическим признакам — на центральную и периферическую, по функциональным признакам — на соматическую и вегетативную. Отличия вегетативной и соматической частей нервной системы. (Беседа с использованием рис. 17 учебника, составление схемы 2 — «Функциональное подразделение нервной системы».)

Схема 2



2. Взаимодействие симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы в регуляции работы внутренних органов, гладкой мускулатуры, обмена веществ, их противоположное влияние на функции внутренних органов. Особенности работы этих отделов нервной системы в покое и при напряжении. (Беседа, составление табл. 2 — «Функции симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы».)

III. Закрепление знаний о вегетативной нервной системе. (Самостоятельная работа учащихся с текстом § 6 учебника, от-

веты на вопросы 6—8 в конце параграфа.)

IV. Задание на дом. Изучить в § 6 статью «Отделы нервной системы». На рис. 17 найти расположение центров и вегетативных узлов симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы.

Урок 5. Большие полушария головного мозга

Задачи: раскрыть строение и функции больших полушарий головного мозга, роль коры, ее анализаторную и замыкательную функции, подвести учащихся к пониманию функций головного мозга как материальной основы психической деятельности человека.

Оборудование: таблица 23 — «Головной мозг человека», модель мозга, влажный препарат головного мозга крупного млекопитающего, диафильм «Строение и функции головного мозга» (фрагмент 3).

Методические рекомендации

I. Проверка знаний о вегетативной нервной системе, строении и функциях головного мозга. (Рассказ учащихся.)

II. Изучение нового материала

1. Строение больших полушарий. Кора, подкорковые ядра. Размещение серого и белого вещества. Поверхность полушарий: борозды и извилины. Доли. Кора больших полушарий. Чувствительные и двигательные зоны. Анализаторная и замыкательная функции коры, ее роль в приспособлении организма к постоянно меняющимся условиям среды. (Рассказ учителя с использованием диафильма «Строение и функции головного мозга» или таблицы. Выполнение заданий: назовите доли полушарий головного мозга, найдите их на влажном препарате или модели мозга, на таблице, найдите чувствительные и двигательные зоны.)

2. Головной мозг как материальная основа психической деятельности человека. Нарушения деятельности мозга. Наследственные заболевания нервной системы и их выявление. Нарушения работы мозга, вызванные факторами внешней среды. Последствия алкогольной интоксикации.

Таблица 2

Функции симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы

Симпатическая система	Парасимпатическая система
Возбуждается при переходе от состояния покоя к состоянию физического и психического напряжения Усиливает сердечную деятельность, частоту дыхания, количество сахара в крови. Тормозит работу органов пищеварения	Возбуждается при переходе от состояния напряжения к состоянию покоя Ослабляет сердечную деятельность, снижает частоту дыхательных движений, поддерживает редкое, но глубокое дыхание, уменьшает количество сахара в крови, усиливает работу органов пищеварения

Заболевания, связанные с нарушением мозгового кровообращения, их предупреждение. (Рассказ учителя с элементами беседы.)

III. Закрепление знаний о строении и функциях больших полушарий головного мозга. (Беседа. Заполнение соответствующей графы табл. 1. Ответы на вопросы к § 10, обозначенные символом «I».)

IV. Задание на дом. Изучить § 10, прочитать § 11. Ответить на вопросы, приведенные в конце параграфов под символом «?».

Урок 6. Органы чувств и их значение. Анализаторы

Задачи: уточнить и обобщить знания об органах чувств, полученные учащимися при изучении раздела «Животные», раскрыть значение органов чувств в жизни человека, их высокую чувствительность к специфичным раздражителям, сформировать понятие «анализатор», установить роль его частей, их взаимосвязь, разъяснить роль ощущений и восприятий в отражении предметов и явлений внешнего мира и на этой основе вскрыть несостоятельность идеалистических утверждений о непознаваемости мира.

Оборудование: таблицы 24 — «Обонятельный и вкусовой анализатор», 25 — «Слуховой анализатор», 26 — «Зрительный анализатор».

Методические рекомендации

I. Проверка знаний о рефлексе, рефлексорной дуге и значении рецепторов, о строении и значении коры больших полушарий головного мозга. (Рассказ учащихся.)

II. Изучение нового материала

1. Виды органов чувств. Принципы их строения. Значение органов чувств для ориентировки животных и человека во внешней среде. Важность для поведения человека информации о процессах, происходящих вне и внутри организма. Преобразование сигналов (поступающих от внешних и внутренних раздражителей) в рецепторах органов чувств в нервные импульсы. Высокая чувствительность рецепторов к специфичным раздражителям. Определение понятия «органы чувств». (Рассказ учителя с элементами беседы, с использованием рис. 127 учебника, табл. 24—26, мобилизацией знаний учащихся об органах чувств у животных.)

2. Анализатор — система, состоящая из рецепторов, идущих от них путей и зон коры больших полушарий. Значение частей анализатора. Целостность — необходимое условие функционирования анализатора. Виды анализаторов. (Рассказ учителя с использованием таблиц, с зарисовкой на доске схемы анализатора.)

3. Роль ощущений и восприятий в жизни человека, в познании мира. (Беседа, подведение учащихся к выводу о несостоятель-

ности идеалистических утверждений о непознаваемости мира.)

III. Закрепление знаний о значении анализаторов в жизни человека. (Беседа, самостоятельная работа учащихся по заданиям: 1) пользуясь текстом § 44 учебника, сформулируйте определение понятия «анализатор» по И. П. Павлову; 2) объясните рис. 127 учебника; 3) ответьте на вопросы 1—2 к параграфу.)

IV. Задание на дом. Изучить § 44. Подобрать примеры, свидетельствующие о том, что наши органы чувств достаточно верно отражают предметы и события окружающего мира.

Урок 7. Строение и функции органа зрения

Задачи: выяснить значение зрения для людей и животных, ознакомить со строением глаза, свойствами его частей, дать понятие зрительного анализатора, объяснить возникновение зрительных ощущений и восприятий.

Оборудование: влажный препарат «Глаз крупного млекопитающего», разборная модель глаза, таблица 26 — «Зрительный анализатор».

Методические рекомендации

I. Изучение нового материала

1. Роль зрения в жизни человека и животных. Значение зрения для человека в трудовой деятельности, передаче социального опыта, обучении, эстетическом развитии. (Поисковая беседа на основе актуализации знаний учащихся о роли зрения в жизни животных и человека.)

2. Зрительный анализатор. Строение глаза и его функции. Расположение глаза в черепе. Строение белочной, сосудистой оболочек. Свойства роговицы, радужки, зрачка, хрусталика, стекловидного тела. Фокусирование изображений предметов на сетчатке. (Рассказ учителя с элементами беседы, с использованием разборной модели глаза и таблицы. Проведение опытов, выясняющих функции зрачка и хрусталика⁵.)

3. Строение и функции сетчатки. Рецепторы глаза: колбочки и палочки. Получение изображения на сетчатке. Преобразование света в нервные импульсы в сетчатке. Желтое и слепое пятно. (Рассказ учителя с использованием рис. 130 и 131 учебника.)

4. Передача возбуждения в зрительную зону коры больших полушарий. Зрительное восприятие. (Рассказ учителя с использованием рис. 132 учебника.)

5. Защитные приспособления глаза: брови, веки, ресницы. Слезные железы и их значение. Мышцы, двигающие глаза.

⁵ Методика проведения этих опытов описана в статье «Учить школьников приемам самонаблюдений» (Биология в школе. 1984. № 6).

Значение ресничной мышцы в изменении выпуклости хрусталика как приспособлении к рассматриванию предметов на разном расстоянии. (Рассказ учителя с элементами беседы, использованием влажного препарата глаза животного или табл. 26.)

II. Закрепление знаний о строении и функциях органа зрения. (Беседа с использованием разборной модели глаза, табл. 26 и рис. 129 учебника.)

III. Проверка знаний о строении и функциях анализатора. (Беседа по вопросам к § 44 учебника, конкретизация понятия на примере зрительного анализатора.)

IV. Задание на дом. Изучить § 45. Ответить на вопросы 1—6 в конце параграфа. Одному из учащихся подготовить сообщение о достижениях в области хирургии глаза, о других способах лечения глазных заболеваний по «Книге для чтения по анатомии, физиологии и гигиене» И. Д. Зверева (М.: Просвещение, 1982).

Урок 8. Гигиена органа зрения

Задачи: сформировать знания о близорукости и дальнозоркости, раскрыть причины нарушения функций органа зрения, профилактику близорукости, обосновать правила гигиены зрения, познакомить с мерами первой помощи при попадании в глаз инородных предметов, щелочей, кислот, при ушибах и повреждении глаз, дать представление об охране зрения и предупреждении травм глаз в быту, на промышленных и сельскохозяйственных производствах.

Оборудование: таблица 26 — «Зрительный анализатор», разборная модель глаза.

Методические рекомендации

1. Проверка знаний о строении и функциях органа зрения. (Рассказ учащихся с использованием таблицы и модели глаза.)

II. Изучение нового материала на основе актуализации знаний о фокусировании изображения на сетчатке

1. Причины нарушения зрения. Близорукость и дальнозоркость. Коррекция недостатков зрения очками. (Беседа с использованием табл. 26.)

2. Гигиена зрения. Профилактика близорукости. Правила просмотра телевизионных передач. Отрицательное воздействие табачного дыма на функции глаз. Предупреждение загрязнения глаз. (Рассказ учителя с элементами беседы с использованием табл. 26.)

3. Первая помощь при повреждении глаз (бытовых и производственных травмах.) Меры защиты глаз на производстве. Освещение производственных помещений. Успехи советской науки в области хирургии глаз и лечении глазных заболеваний. (Рассказ учителя, сообщение учащегося. Самостоятельная работа по заданию: прочитайте в § 46 статью «Первая помощь при повреждении глаз» и ответьте на вопросы:

почему травмы глаз могут осложняться инфекционными заболеваниями? Как предохранять глаза от травм? Как удалять соринки из глаз? Чем надо промывать глаза при попадании в них щелочей и кислот? Беседа по результатам самостоятельной работы.)

III. Закрепление знаний о гигиене зрения. (Фронтальная беседа с использованием табл. 26, обсуждение вопроса: почему нельзя пользоваться чужими очками?)

IV. Задание на дом. Изучить § 46. Ответить на вопросы в конце параграфа и на вопрос под символом «!».

Урок 9. Строение и функции органа слуха. Предупреждение нарушения слуха

Задачи: раскрыть значение органа слуха в жизни человека и животных, познакомить со строением и функциями органа слуха и его частей, продолжить формирование понятия анализатора на примере слухового анализатора, дать представление о причинах нарушения слуха, возникновения заболеваний органа слуха, их профилактике, разъяснить вред шума.

Оборудование: модель уха, кинофрагмент «Орган слуха человека», таблица 25 — «Слуховой анализатор».

Методические рекомендации

1. Изучение нового материала

1. Значение слуха в жизни животных и человека. Роль слуха в общении людей, их трудовой деятельности, обучении, восприятии музыки. (Рассказ учителя с элементами беседы.)

2. Строение и функции уха. Три отдела органа слуха. Строение и функции наружного уха, среднего и внутреннего уха. Передача звуковых колебаний из окружающей среды к слуховым рецепторам, их возбуждение, возникновение в рецепторах нервных импульсов, передача их в слуховую зону коры больших полушарий. Восприятие звуков, различение их силы и высоты. (Рассказ учителя с использованием модели уха, табл. 25. Демонстрация кинофрагмента «Орган слуха человека» и выполнение учащимися задания: назовите отделы органа слуха, определите значение каждого из них.)

3. Слуховой анализатор. Причины нарушения его строения и функций. Профилактика заболеваний органа слуха, его гигиена. Вредное влияние шума на слух и нервную систему. Общественные меры борьбы с шумом в городах. Забота о слепых и глухих в социалистических странах. (Рассказ учителя с элементами беседы с использованием табл. 25, рис. 136, 138 учебника.)

II. Закрепление знаний о слуховом анализаторе. (Беседа. Самостоятельная работа с учебником по заданию: прочитайте в § 47 статью «Строение органа слуха», найдите на рис. 134 и 135 учебника упоминаемые в тексте части органа слуха, пользуясь

рис. 137 учебника, расскажите о слуховом анализаторе.)

III. Задание на дом. Изучить § 47. Ответить на вопросы в конце параграфа. Одному учащемуся подготовить сообщение о тренировке вестибулярного аппарата космонавтов по книге Л. В. Ребровой «Живые организмы в космосе» (М.: Просвещение, 1983).

Урок 10. Органы равновесия, мышечного чувства, осязания, обоняния и вкуса

Задачи: раскрыть значение чувства равновесия и мышечного чувства для координации движений и сохранения положения тела в пространстве, важность тренировки вестибулярного аппарата для летчиков и космонавтов, роль обоняния и вкуса в процессах жизнедеятельности, значение осязания для трудовых движений, защитную функцию болевых рецепторов; обобщить материал об анализаторах и раскрыть значение взаимодействия анализаторов.

Оборудование: таблицы 24 — «Обонятельный и вкусовой анализаторы», 25 — «Слуховой анализатор».

Методические рекомендации

I. Изучение нового материала

1. Чувство равновесия. Вестибулярный аппарат внутреннего уха. Мешочки и полукружные каналы. Восприятие положения тела в пространстве анализатором. Раздражения рецепторов при изменении по-

ложения головы или движении организма; морская болезнь. Тренировка летчиков и космонавтов. Состояние невесомости в космических полетах. (Рассказ учителя, сообщение учащегося.)

2. Мышечное чувство и осязание. Расположение рецепторов мышечного чувства; анализатор. Осязательные рецепторы кожи и слизистых оболочек. Роль осязательного анализатора в проявлении различных защитных рефлексов, в терморегуляции, в координации движений. Защитная функция болевых рецепторов. (Поисковая беседа с использованием рис. 141 и 142 учебника.)

3. Обоняние и вкус. Расположение обонятельных рецепторов в носовой полости. Обонятельный анализатор. Различение запахов. Рецепторы вкуса, их расположение. Вкусовой анализатор. Возникновение вкусовых ощущений в зоне коры больших полушарий. Значение вкусовых раздражений для проявления пищевых рефлексов. (Рассказ с элементами беседы с использованием рис. 143—147 учебника.)

II. Закрепление и обобщение знаний об анализаторах, их взаимодействии, компенсации одних органов чувств другими, роли ощущений и органов чувств в познании мира. (Рассказ учителя, фронтальная беседа, в ходе которой проверяются знания учащихся о функциях всех органов чувств.)

III. Задание на дом. Изучить § 48, ответить на вопрос под символом «!».

Тематическое планирование учебного материала раздела «Общая биология»¹ (X класс)

Тема VIII. ОСНОВЫ ГЕНЕТИКИ (12 ч)

Задачи темы: сформировать знание основных правил и законов наследственности: единообразия гибридов первого поколения, расщепления признаков, независимого наследования, сцепленного наследования; хромосомной теории наследственности, цитологических основ наследственности, методов изучения наследственности (гибридологического метода —

моно- и дигибридного скрещивания); генетической терминологии и символики; закономерностей изменчивости организмов (мутации, модификации, норма реакции, причины изменчивости); значения генетики для медицины и здравоохранения, селекции, развития теории эволюции; раскрыть вредное влияние алкоголя и курения на наследственность человека; сформировать умение применять знания по молекулярной биологии, митозу, мейозу и оплодотворению для раскрытия сущности законов наследования; знания о мутациях и законах наследования для объяснения эволюции органического мира, вредного влияния курения, алкоголя и других наркотических веществ на потомство; добиться понимания учащимися универсального характера зако-

¹ Продолжение. Начало см.: Биология в школе. 1986. № 2—6.

Планирование подготовлено зав. лабораторией обучения биологии НИИ СиМО АПН СССР кандидатом биологических наук А. Н. Мягковой и старшим научным сотрудником лаборатории кандидатом педагогических наук Т. А. Козловой.

нов наследования, закономерностей изменчивости как доказательства материального единства живой природы; познакомить с историей открытия законов наследования как доказательством ее познаваемости.

Урок 1. Задачи и методы генетики. Первый закон Г. Менделя

Задачи: сформировать знания о гибридологическом методе изучения наследственности, моногибридном скрещивании, о предмете и задачах генетики, о правиле единообразия первого поколения гибридов и законе расщепления признаков во втором поколении; познакомить учащихся с генетической терминологией и символикой; раскрыть понятия генотипа, фенотипа, доминантного, рецессивного признака, гомо- и гетерозиготы; начать формирование умения записывать схемы скрещивания, оперировать генетической символикой.

Оборудование: таблицы по общей биологии (вып. II), гербарные экземпляры растений, коллекции животных, диафильм «Законы наследственности».

Методические рекомендации

1. Изучение нового материала

1. Генетика как наука, ее основные задачи, значение для развития биологической науки, медицины, селекции. (Беседа на основе восстановления знаний учащихся о наследственности и изменчивости, их роли в эволюции, подведение школьников к выводу о предмете и задачах генетики.)

2. Гибридологический метод изучения наследственности, моногибридное скрещивание. Г. Мендель — основоположник науки генетики. (Рассказ учителя с демонстрацией гербарных материалов, коллекций.)

3. Генетическая терминология и символика, схема записи моногибридного скрещивания. (Рассказ учителя с демонстрацией гербарных материалов, коллекций, таблиц при описании фенотипа, гомо- и гетерозиготы, запись на доске генотипов и схемы скрещивания.)

4. Правило единообразия первого поколения гибридов. Закон расщепления признаков во втором поколении — первый закон Г. Менделя. (Рассказ учителя с демонстрацией кадров диафильма, таблицы, схемы моногибридного скрещивания. Выполнение учащимися задания: рассмотрите рис. 95 учебника² и, предположив, что светлые кружки представляют собой растения гороха с желтыми семенами, а темные — с зелеными, выясните, какими будут растения в первом поколении при скрещивании этих форм? во втором поколении? в последующих поколениях? Беседа по обсуждению результатов работы с рис. 95.)

5. Промежуточное наследование. (Беседа, рассматривание учащимися рис. 96 учеб-

ника с целью определения фенотипа гибридов первого поколения и фенотипов второго поколения, установления проявления правила и закона наследования в случае промежуточного наследования.)

II. Закрепление знаний о методах изучения наследственности, правиле единообразия и законе расщепления признаков, промежуточном характере наследования, генетической терминологии и символике. (Самостоятельная работа учащихся с текстом § 55 учебника, выписывание в тетрадь генетических терминов и их определений.)

III. Задание на дом. Изучите § 55, подготовьте ответы на вопросы к параграфу. Выясните, от кого вы унаследовали цвет глаз, волос (от отца, матери, бабушки, дедушки?)³.

Урок 2. Цитологические основы законов наследования при моногибридном скрещивании

Задачи: сформировать знания о цитологических основах единообразия первого поколения гибридов и расщепления признаков во втором поколении, продолжить формирование умения пользоваться генетической терминологией и символикой, применять знания о митозе, мейозе и оплодотворении для объяснения генетических закономерностей, формулирования вывода о познаваемости биологических явлений и материальном единстве живой природы.

Оборудование: таблицы по общей биологии (вып. II), гербарные материалы и коллекции, диафильм «Законы наследственности».

Методические рекомендации

1. Проверка знаний о методах изучения генетики, ее задачах, правиле единообразия и законе расщепления признаков. (Рассказ учащихся с использованием гербарных материалов, коллекций, таблиц; запись на доске схемы моногибридного скрещивания.)

II. Изучение нового материала

1. Гены и хромосомы — материальные основы наследственности, их роль в формировании признаков организма. (Беседа на основе восстановления знаний учащихся о генах, их локализации в хромосомах, реализации содержащейся в них информации в процессе биосинтеза белков.)

2. Образование гамет, оплодотворение, митоз — процессы, лежащие в основе полового размножения и развития организмов. (Беседа на основе восстановления знаний учащихся о мейозе, оплодотворении и митозе, о гаплоидном наборе

² Все сноски даются на учебник: Общая биология / Под ред. Ю. И. Полянского. М., 1984.

³ Учащимся сообщается о том, что изучение темы «Основы генетики» завершится семинарским занятием, зачитываются и вывешиваются в классе вопросы к этому занятию (см. урок 12 настоящего планирования).

хромосом в гаметах и восстановлении диплоидного набора хромосом в зиготе в результате оплодотворения; беседа проводится с использованием таблиц.)

3. Аллельные гены. Генотипы и фенотипы исходных (родительских) форм, генный состав их гамет, генотипы и фенотипы гибридов первого поколения, генный состав гамет этих гибридов, генотипы и фенотипы второго поколения. (Рассказ учителя с зарисовкой схемы моногибридного скрещивания на доске, записью схемы скрещивания в форме решетки Пеннета.)

4. Распределение хромосом между гаметами в мейозе, образование гаплоидного набора хромосом в гаметах, восстановление диплоидного набора в зиготе за счет оплодотворения — основа проявления правила единообразия и закона расщепления при моногибридном скрещивании. (Демонстрация диафильма. Обобщающая беседа.)

5. Гипотеза чистоты гамет. Ее значение для объяснения законов наследования. (Рассказ учителя, подведение школьников к выводу о познаваемости биологических явлений на основе сопоставления гипотезы чистоты гамет и современного объяснения законов наследования.)

III. Закрепление знаний о цитологических основах правила и закона наследования, ознакомление школьников со статистическим характером генетических закономерностей. (Работа учащихся с текстом и рисунками § 56.)

IV. Задание на дом. Изучите § 56, ответьте на вопросы: какие процессы обуславливают единообразие гибридов первого поколения, расщепление признаков во втором поколении? В чем заключаются цитологические основы чистоты гамет? Используя материал параграфа, докажите познаваемость биологических явлений.)

Урок 3. Закон независимого наследования признаков и его цитологические основы

З а д а ч и : сформировать знания о дигибридном скрещивании как методе изучения закономерностей наследственности, о проявляющемся при ди- и полигибридном скрещивании законе независимого наследования, о цитологических основах этого закона, его статистической природе, выработать умения записывать схемы скрещивания и решетку Пеннета, генотипы родительских форм и потомства.

О б о р у д о в а н и е : таблицы по общей биологии (вып. II), гербарные экземпляры растений, комнатные растения, коллекции, диафильм «Законы наследственности».

Методические рекомендации

I. Проверка знания учащимися генетической терминологии, символики, правила единообразия и закона расщепления, их цитологических основ. (Рассказ учащихся с использованием таблиц.)

II. Изучение нового материала

1. Дигибридное и полигибридное скрещивание. Их использование в генетических исследованиях. (Беседа с опорой на знания учащихся о гибридологическом методе исследования, моногибридном скрещивании.)

2. Единообразие гибридов первого поколения при дигибридном скрещивании. (Рассказ учителя, запись схемы скрещивания, сравнение генотипов и фенотипов родительских форм и первого поколения гибридов, установление их сходства с одной из родительских форм по фенотипу и различий по генотипу.)

3. Расщепление признаков во втором поколении при дигибридном скрещивании, численное соотношение особей по фенотипу, разнообразие генотипов во втором поколении. (Беседа, работа учащихся с рис. 98 учебника с целью подсчета числа фенотипов каждого вида, определения численного соотношения между ними.)

4. Закон независимого наследования признаков. (Беседа, работа учащихся с рис. 98 учебника по заданию: установите численное соотношение между фенотипами по каждому признаку (цвет, форма) в отдельности, запишите его и сделайте выводы.)

5. Цитологические основы закона независимого наследования, его статистическая природа. (Беседа с опорой на знание учащимися закона расщепления признаков, работа учащихся с рис. 100 с целью сопоставления числа генов в гаметах и зиготах, их качественного разнообразия, выявления случайного характера сочетания генов в гаметах и зиготах.)

III. Закрепление знаний о дигибридном скрещивании и проявляющихся при этом правиле единообразия, законах расщепления и независимого наследования признаков, о цитологических основах этих законов. (Беседа на основе просмотра диафильма; работа учащихся с гербарными материалами и коллекциями с целью описания фенотипов наблюдаемых особей, решение задач.)

IV. Задание на дом. Изучите § 57 и § 58 до статьи «Анализирующее скрещивание», решите задачи 2, 3 и 4 в конце § 58.

Урок 4. Явление сцепленного наследования (закон Моргана)

З а д а ч и : сформировать знания о локализации в каждой хромосоме большого числа генов, о группах сцепления, явлении сцепленного наследования (закон Моргана), перекресте хромосом и рекомбинации генов как одной из причин наследственной изменчивости организмов, являющейся материалом для естественного отбора.

О б о р у д о в а н и е : таблицы по общей биологии (вып. II), модели гомологичных хромосом, изготовленные учащимися из пластилина и полосок бумаги разного цвета.

Методические рекомендации

I. Проверка знаний о правиле единообразия, законах расщепления и независимого наследования признаков, их цитологических основах, статистической природе законов наследования, генетической терминологии и символике. (Рассказ учащихся, запись на доске схем скрещивания, описание фенотипов особей по гербарным материалам и коллекциям, решение задач, терминологический диктант.)

II. Изучение нового материала

1. Закон независимого наследования, условия его проявления. Нарушение закона независимого наследования. (Беседа с опорой на знания о локализации генов в хромосомах. Рассказ учителя, работа учащихся с рис. 101 с целью сопоставления фенотипов исходных форм и потомства, формулирование вывода.)

2. Группы сцепления, явление сцепленного наследования (закон Моргана), его цитологические основы. (Беседа, выявление факта локализации в каждой хромосоме большого числа генов, формулирование вывода о явлении сцепленного наследования.)

3. Перекрест хромосом — причина нарушения групп сцепления, повышения наследственной изменчивости организмов, эффективности отбора. (Беседа, создание учащимися моделей гомологичных хромосом с расположенными в них двумя парами неаллельных генов, моделирование перекреста хромосом, обмена их участками.)

III. Закрепление знаний о явлении сцепленного наследования, причинах его нарушения, значении для эволюции. (Беседа, работа учащихся с текстом § 59 учебника и подготовка ответов на вопросы в конце параграфа, беседа по этим вопросам.)

IV. Задание на дом. Изучите § 59 и повторите § 50, вспомните, в какую фазу мейоза происходит перекрест хромосом, нарушается сцепление генов; определите примерно степень нарушения сцепления хромосом; раскройте значение нарушения сцепления для эволюции органического мира и использования этих знаний наукой и практикой.

Урок 5. Генетика пола

Задачи: сформировать знания о хромосомном механизме определения пола организма, об аутосомах и половых хромосомах, о соотношении полов у животных и человека, причинах этого соотношения; закрепить знания о сцепленном наследовании.

Оборудование: таблицы по общей биологии (вып. II).

Методические рекомендации

I. Проверка знаний о группах сцепления, сцепленном наследовании, перекресте хромосом как причине нарушения явления сцепленного наследования и его значении. (Рассказ учащихся, решение задач на сцепленное наследование.)

II. Изучение нового материала

1. Наследование гемофилии, дальтонизма, происходящее чаще всего по мужской линии, как одно из доказательств зависимости формирования признаков пола от генов. (Рассказ учителя, анализ родословных, подтверждающих наследование дальтонизма и гемофилии по мужской линии.)

2. Соотношение особей разного пола у животных, человека, равное 1:1, сходство его с результатами расщепления признаков при скрещивании рецессивной гомозиготы с гетерозиготой. (Рассказ учителя, вычерчивание схемы скрещивания рецессивной гомозиготы с гетерозиготой и получение расщепления в соотношении 1:1.)

3. Аутосомы и половые хромосомы, различия между мужскими и женскими половыми хромосомами. (Рассказ учителя, рассматривание учащимися рис. 104 учебника.)

4. Зависимость пола организма от половых хромосом, случайный характер соединения половых хромосом в зиготе. (Рассказ учителя, рассматривание учащимися рис. 104, выявление пола у организмов, которые разовьются из изображенных зигот.)

III. Закрепление знаний о зависимости формирования пола от содержащихся в гаметах половых хромосом, о случайном характере распределения в мейозе половых хромосом и соединения мужских и женских гамет при оплодотворении. (Работа учащихся с учебником по заданию: прочитайте в § 60 статью «Генетика пола», ответьте на вопросы: от чего зависит соотношение особей разного пола, составляющее 1:1 у животных, человека? Чем половые хромосомы отличаются от аутосом? На какой стадии развития организма формируется его пол?)

IV. Задание на дом. Изучите § 60 учебника, решите задачи 1 и 2, приведенные в конце параграфа.

Урок 6. Генотип как целостная система. Цитоплазматическая наследственность. Хромосомная теория наследственности

Задачи: сформировать знания о целостности генотипа, обусловленной взаимодействием и множественным действием генов, о возможном появлении при скрещивании новообразований, обусловленных взаимодействием генов, о множественном действии гена как причине соотносительной изменчивости, о явлении цитоплазматической наследственности и ее причинах; подвести учащихся к диалектико-материалистическому выводу о всеобщем характере взаимосвязей в природе, к формулированию основных положений хромосомной теории наследственности.

Оборудование: таблицы по общей биологии (вып. II), кинофильм «Хромосомная теория наследственности».

Методические рекомендации

I. Проверка знаний о цитологических основах законов наследования, о причинах, обуславливающих формирование пола у организмов, о случайном характере расхождения половых хромосом при образовании гамет и случайном характере их объединения в зиготе при оплодотворении. (Рассказ учащихся с использованием таблиц, зарисовкой на доске схем скрещивания.)

II. Изучение нового материала

1. Цитологические основы расщепления признаков и независимого наследования как доказательства независимого проявления действия генов. (Беседа с использованием таблиц или кадров диафильма «Законы наследственности».)

2. Развитие большинства признаков организма, как правило, результат взаимосвязанного действия многих генов. (Рассказ учителя, работа учащихся с рис. 107 учебника с целью выявления единообразия гибридов первого поколения, расщепления признаков во втором поколении и появления особей с новым фенотипом.)

3. Особенности генотипов черных кроликов, определяемых взаимодействием неаллельных генов. Появление черных кроликов как пример новообразования при скрещивании. (Беседа на основе анализа учащимися генотипов черных кроликов, их сравнения с генотипами серых и белых кроликов, изображенных на рис. 107.)

4. Влияние гена на формирование ряда признаков. Множественное действие гена как причина соотносительного характера наследственной изменчивости. (Беседа.)

5. Генотип как целостная система. (Беседа на основе обобщения изученного на уроке материала.)

6. Хромосомная теория наследственности, ее основные положения: 1) признаки организма формируются под воздействием генов, расположенных в хромосомах; 2) гены расположены в хромосомах линейно и каждый ген имеет свое определенное место; 3) хромосомы имеются в каждой клетке и число их постоянно для каждого вида; 4) гаметы содержат гаплоидный набор хромосом; 5) в зиготе и соматических клетках — парный, диплоидный набор хромосом. (Обобщающая беседа, запись учащимися в тетрадах основных положений хромосомной теории.)

7. Внехромосомная или цитоплазматическая наследственность. (Краткий рассказ учителя.)

III. Закрепление знаний о генотипе как целостной системе, о факторах, обуславливающих его целостность, о хромосомной теории наследственности. (Беседа на основе демонстрации кинофильма «Хромосомная теория наследственности».)

IV. Задание на дом. Изучите § 61 учебника, в § 65 — статьи «Генотип — целостная система» и «Цитоплазматическая

наследственность», повторите в § 48 статью «Число хромосом», запомните основные положения хромосомной теории наследственности и научитесь обосновывать положение: «Генотип — целостная система».

Урок 7. Значение генетики для медицины и здравоохранения

Задачи: сформировать знания о распространении законов наследования, присущих растениям и животным, на человека, показать, что гены и хромосомы в клетках человека представляют собой материальные основы наследственности, что формирование биологических особенностей и социальных черт личности человека происходит под влиянием материальных основ наследственности и окружающей среды, воспитания; особенности методов изучения наследственности человека.

Оборудование: таблицы по общей биологии (вып. II), диафильм «Генетика и медицина».

Методические рекомендации

I. Проверка знаний о генотипе как целостной системе, хромосомной теории наследственности. (Рассказ учащихся, запись на доске основных положений хромосомной теории.)

II. Изучение нового материала

1. Гены и хромосомы как материальные основы наследственности; основные законы наследования, проявление их у растений, животных и человека. (Беседа.)

2. Методы изучения наследственности у растений и животных, особенности методов изучения наследственности человека. (Рассказ учителя с элементами беседы, демонстрация диафильма.)

3. Роль социальных факторов в формировании человека. (Беседа с использованием знаний учащихся из темы «Происхождение человека».)

4. Использование данных по генетике человека в медицине, создание медико-генетических консультаций. (Рассказ учителя, сопровождаемый показом диафильма.)

5. Вредное действие на потомство алкоголя, никотина и других наркотических веществ, употребляемых родителями. (Беседа с использованием примеров из периодической печати, радио и телевидения, из жизни.)

III. Закрепление знаний о цитологических основах наследственности человека, о роли их и социальных факторов в формировании личности человека, о генетической равноценности человеческих рас, о физическом и духовном разрушении личности человека под воздействием наркотических веществ. (Беседа.)

IV. Задание на дом. Изучите § 62 учебника, используйте знания по генетике для обоснования положения о вредном действии наркотических веществ, употребляемых родителями, на потомство, а также для обоснования генетической равноценности

человеческих рас, несостоятельности расизма.

Урок 8. Модификационная изменчивость. Роль генотипа и среды в формировании фенотипа

Задачи: сформировать знания о модификационной изменчивости, о причине ее проявления, о ненаследственном, приспособительном характере модификаций, их пределах — норме реакции, о роли генотипа и среды в формировании фенотипа.

Оборудование: таблицы по общей биологии (вып. II), кинофильм «Модификации», набор биологических объектов для лабораторной работы: гербарные экземпляры различных сортов растений (пшеница, рожь, ячмень и др.).

Методические рекомендации

I. Проверка знаний о генах и хромосомах, цитологических основах наследственности, о хромосомной теории наследственности, о законах наследования и их применимости к человеку, о генотипе и фенотипе. (Рассказ учащихся, запись на доске примеров генотипов и определение по ним фенотипов.)

II. Изучение нового материала

1. Ч. Дарвин об изменчивости организмов, ее формах и причинах. (Беседа.)

2. Определенная или модификационная изменчивость, ее ненаследственный, приспособительный характер, причины модификаций. (Беседа с демонстрацией комнатных растений одного вида, выращенных в разных условиях освещенности; самостоятельная работа учащихся с учебником по заданию: прочитайте в § 55 абзац текста со слов «На рисунке 94 показан...», рассмотрите рис. 94, выясните причины появления модификации, проиллюстрируйте примером.)

3. Норма реакции, ее зависимость от генотипа, наследование нормы реакции. (Рассказ учителя с использованием рис. 109 учебника.)

4. Взаимодействие генотипа и факторов среды — основа формирования фенотипа. Управление доминированием, генетическое обоснование данного явления. (Рассказ учителя.)

5. Лабораторная работа № 4 «Описание фенотипов местных сортов растений». (Проводится по инструктивной карточке.)

III. Закрепление знаний о модификационной изменчивости и ее причинах, ненаследственном и приспособительном характере модификаций, о норме реакции и ее наследовании, о роли генотипа и среды в формировании фенотипа. (Демонстрация кинофильма «Модификации», заключительная беседа по вопросам: что представляет собой модификационная изменчивость? Приведите примеры модификационной изменчивости. Каковы причины модификаций? Что такое норма реакции? Выявите зависимость нормы реакции от генотипа. Докажите, что фенотип формируется под

воздействием генотипа и факторов среды.)

IV. Задание на дом. Изучите § 63 учебника до статьи «Статистические закономерности модификационной изменчивости». Повторите § 8, установите, как продвинулась наука в исследовании изменчивости организмов, и сделайте из этого диалектико-материалистический вывод.

Инструктивная карточка

1. Рассмотрите два экземпляра растений пшеницы (ржи, ячменя и др.) одного сорта, сравните эти растения, найдите черты сходства и отличия.

2. Опишите внешний вид (фенотип) каждого растения (особенности строения колоса, колосков, листьев, стебля), выявите признаки, возникшие в результате модификационной изменчивости, и обусловленные генотипом.

3. Сделайте вывод о причинах модификационной изменчивости.

Урок 9. Статистические закономерности модификационной изменчивости

Задачи: познакомить учащихся со статистическими закономерностями модификационной изменчивости, вариационным рядом изменчивости признака; выработать умения строить вариационный ряд и график изменчивости изучаемого признака.

Оборудование: наборы биологических объектов для лабораторной работы: семена фасоли, бобов, колосья пшеницы, ячменя, ржи, клубни картофеля, листья акации, клена и др. (На каждый стол дается не менее 10 экземпляров одного вида, можно организовать работу всего класса с одним объектом.)

Методические рекомендации

I. Проверка знаний о модификационной изменчивости, ее причинах, ненаследственном, приспособительном характере, о норме реакции и ее наследуемости, о факторах, влияющих на формирование фенотипа (Рассказ учащихся, составление характеристики фенотипов растений и животных с использованием живых комнатных растений, гербарных экземпляров и коллекций насекомых.)

II. Изучение нового материала

1. Изменчивость признаков у организмов под влиянием различных факторов среды. (Беседа, анализ примеров различной изменчивости признаков у культурных растений и домашних животных под воздействием условий их выращивания.)

2. Статистические закономерности модификационной изменчивости. (Рассказ учителя с использованием рис. 109.)

3. Причины наибольшей встречаемости организмов со средним выражением признака. (Беседа на основе знания учащимися экологических закономерностей о значении света, воды, температуры, содержания питательных веществ в почве для развития растений.)

4. Лабораторная работа № 5 «Изучение изменчивости у растений и животных, по-

строение вариационного ряда и графика». (Проводится по инструктивной карточке.)

5. Использование закономерностей модификационной изменчивости в сельском хозяйстве при выращивании растений и животных. (Беседа с опорой на результаты выращивания растений учащимися, определение влияния различных агроприемов на повышение урожая сельскохозяйственных растений.)

III. Закрепление знаний о модификационной изменчивости, ее причинах, статистических закономерностях, об использовании этих закономерностей в сельском хозяйстве. (Беседа на основе обобщения результатов лабораторной работы.)

IV. Задание на дом. Изучите в § 63 учебника статью «Статистические закономерности модификационной изменчивости», проанализируйте записи в тетрадах, сделанные при проведении лабораторной работы, обоснуйте вывод о подчинении закономерностей модификационной изменчивости закону больших чисел.

Инструктивная карточка

1. Рассмотрите несколько растений (семян, листьев, клубней и т. д.) одного вида, сравните их размеры или подсчитайте количество листовых пластинок (у листьев) или другие параметры. Данные запишите.

2. Полученные данные занесите в таблицу, по горизонтали которой расположите ряд чисел, отображающих последовательное изменение признака (например, число колосков в колосе, размер семян), под этим рядом запишите второй ряд чисел, показывающих частоту встречаемости каждого признака. Определите, какие признаки встречаются наиболее часто, а какие — редко.

3. Отобразите на графике зависимость между изменением признака и частотой его встречаемости.

4. Суммируйте данные, полученные учащимися всего класса, составьте на основе этих данных новый ряд чисел, отображающих изменение признака и частоту встречаемости изменений, начертите график на основе полученных данных.

5. Сделайте вывод: какая закономерность модификационной изменчивости вами обнаружена? В каком случае она проявляется более четко — при малом или большом числе данных?

Урок 10. Наследственная изменчивость. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости

Задачи: сформировать знания о видах наследственной изменчивости — комбинативной и мутационной, об их материальных основах, значении наследственной изменчивости для эволюции и селекции, генных и хромосомных мутациях, полиплоидии как примере хромосомных мутаций, соматических мутациях, частоте мутаций, получении их экспериментальным

путем, о законе гомологических рядов в наследственной изменчивости; продолжить формирование диалектико-материалистических взглядов на причины развития живой природы.

Оборудование: таблицы по общей биологии (вып. II).

Методические рекомендации

1. Изучение нового материала

1. Характеристика наследственной изменчивости организмов. Образование различных комбинаций генов при скрещивании — источник комбинативной изменчивости. (Беседа, анализ схем моно- и дигибридного скрещивания, восстановление знаний о новообразовании при взаимодействии генов.)

2. Мутационная изменчивость, ее молекулярно-цитологические основы. Мутации как основа появления новых признаков. (Беседа с опорой на знание учащимися эволюционного учения, химической природы гена и хромосом.)

3. Генные мутации, их молекулярные основы. (Беседа с использованием знаний о строении молекул ДНК, синтеза белков.)

4. Хромосомные мутации, их цитологические основы. Полиплоидия, ее причины, распространение в природе. (Рассказ учителя, самостоятельная работа учащихся с учебником по заданию: прочитайте в § 64 статью «Хромосомные мутации», выясните, что такое хромосомные мутации. В какой период жизни клетки они возникают? Что представляет собой полиплоидия и в результате каких процессов она возникает? Каковы генетические и морфологические особенности полиплоидов?)

5. Соматические мутации, частота и причины возникновения, их получение экспериментальным путем. (Рассказ учителя.)

6. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. Практическое значение этого закона, открытого академиком Н. И. Вавиловым. (Рассказ учителя, работа учащихся с учебником по заданию: найдите в § 64 таблицу «Гомологические ряды в наследственной изменчивости в семействе злаковых», объясните, почему у растений разных видов и родов встречаются сходные ряды изменчивости.)

II. Закрепление знаний о наследственной изменчивости — комбинативной и мутационной, о генных и хромосомных мутациях, полиплоидии, частоте и причинах мутаций, практическом значении получения мутаций, значении мутаций для селекции и эволюции, о загрязнении природной среды мутагенами и его отрицательных последствиях, о законе Н. И. Вавилова. (Работа учащихся с учебником по заданию: прочитайте в § 64 статьи «Мутационная изменчивость», «Генные мутации», «Хромосомные мутации», «Соматические мутации», «Частота мутаций», подготовьте ответы на вопросы: чем мутационная изменчивость отличается от модификационной из-

менчивости? Почему невозможно составить вариационный ряд мутационной изменчивости? В какой период жизни клетки возникают генные мутации? хромосомные мутации? соматические мутации? Какова роль мутаций в эволюции? в селекции? Беседа.)

III. Задание на дом. Изучите § 64 учебника, сравните мутации и модификации с использованием следующих параметров: наследуемость, причины возникновения, приспособительное значение, связь с генотипом, значение для эволюции.

Урок 11. Генетические основы эволюционной теории

Задачи: продолжить формирование знания теории эволюции, обогатить ее новыми данными молекулярной биологии, цитологии, генетики.

Оборудование: таблицы по общей биологии (вып. I и II), кинофильм «Современная теория эволюции».

Методические рекомендации

I. Проверка знаний о модификационной и мутационной изменчивости в сравнительном плане, о значении изменчивости для эволюции, о полиплоидии, распространении в природе полиплоидных форм растений. (Рассказ учащихся, заполнение на доске таблицы о модификационной и мутационной изменчивости, сравнение их и формулирование выводов.)

II. Изучение нового материала

1. Наследственная изменчивость, борьба за существование и естественный отбор — движущие силы эволюции, по Ч. Дарвину. (Беседа на основе восстановления знаний учащихся об основных положениях эволюционной теории Ч. Дарвина.)

2. Мутационная и комбинативная изменчивость — формы наследственной изменчивости, поставляющей первичный материал для эволюции, их цитологические основы. (Беседа.)

3. Популяция — единица эволюции, насыщенность природных популяций рецессивными мутациями, причины изменения частоты генов в популяции, закон Харди — Вайнберга, условия, в которых он проявляется. (Беседа с элементами рассказа, работа учащихся с учебником по заданию: прочитайте в § 66 учебника статью «Генетика популяций», в § 6 статью «Популяция», ответьте на вопросы: что представляет собой популяция? Как объяснить насыщенность популяций рецессивными мутациями? При каких условиях частота генов в популяции сохраняется неизменной? Какие факторы вызывают изменение генного состава популяции?)

4. Естественный отбор — ведущий, направляющий фактор эволюции; роль естественного отбора в изменении генного состава популяции (движущий отбор), в поддержании постоянства генного состава популяции (стабилизирующий отбор). (Беседа.)

III. Закрепление знаний о мутациях как первичном материале для эволюции, о факторах, вызывающих изменение частот генов в популяциях, о творческой, ведущей роли отбора в этом процессе. (Демонстрация кинофильма «Современная теория эволюции», беседа с целью обобщения знаний о движущих силах эволюции с учетом современных достижений биологической науки).

IV. Задание на дом. Изучите § 66 учебника, повторите в § 6 статью «Популяция» и § 11, составьте характеристику движущих сил эволюции с использованием современных достижений цитологии, молекулярной биологии, генетики.

Урок 12. Семинарское занятие по теме «Основы генетики»⁴

Задачи: обобщить знания учащихся о законах наследования и их цитологических основах, о закономерностях изменчивости, ее формах, о генетических основах эволюционной теории, политехнической направленности генетических знаний, о методах изучения наследственности человека; проверить умения сравнивать генотипы родительских форм и потомства, модификационную и мутационную изменчивость, обосновывать генетическое единство человеческих рас и несостоятельность расизма, доказывать материальное единство живой природы, ее познаваемость, объяснять вредное влияние мутагенов, наркотических веществ на наследственность человека.

Оборудование: таблицы по общей биологии (вып. I и II), набор крупных семян бобовых растений, листьев акации, клена и др., гербарные экземпляры водосбора, молодых растений столовой и кормовой свеклы, сортов пшеницы, ржи, овса и др.

Методические рекомендации

I. Краткие сообщения учащихся по следующим вопросам:

1. Г. Мендель — основоположник науки генетики; разработанные им методы изучения наследственности организмов.

2. Особенности биологических объектов, используемых для изучения наследственности; человек как объект генетических исследований.

3. Правило единообразия гибридов первого поколения, его цитологические основы.

4. Закон расщепления признаков, его проявление при моно- и дигибридном скрещивании, цитологические основы этого закона.

5. Закон независимого наследования, его цитологические основы.

⁴ В данных рекомендациях предложено большое количество вопросов для проверки знаний учащихся по теме. Учитель может выбрать лишь те из них, которые считает более целесообразными в конкретных условиях работы.

6. Закон сцепленного наследования, его цитологические основы, причины нарушения этого закона.

7. Генотип — целостная система; факторы, обуславливающие целостность генотипа.

8. Хромосомная теория наследственности, ее основные положения.

9. Механизм формирования пола у организмов.

10. Норма реакции, ее обусловленность генотипом.

11. Мутационная изменчивость, ее сравнение с модификационной изменчивостью.

12. Частота генов в популяции и причины ее изменения или поддержания на относительно стабильном уровне.

II. Самостоятельная работа учащихся с натуральными объектами по заданиям⁵:

1. Определите длину 20 семян, составьте вариационный ряд модификационной изменчивости и вычертите кривую. (Другие учащиеся выполняют аналогичную ра-

боту с листьями, колосьями зерновых культур и др.)

2. Сравните растения двух сортов пшеницы (ржи, овса, ячменя и др.) и опишите их фенотип.

3. Рассмотрите растения водосбора (свеклы и др.) и выявите связь между окраской цветков (корнеплодов у свеклы), листьев и стеблей, объясните ее с использованием знаний о действии генов.

III. Решение задач по генетике. (5—6 учащихся решают в тетрадях задачи по генетике и при этом поясняют генетические символы и терминологию⁶.)

IV. Задание на дом. Повторите материал о правиле единообразия, законах наследования и мутационной изменчивости.

^{5 6} Работа должна быть направлена на проверку усвоения учащимися основного содержания темы, на его закрепление. Выполнение заданий проверяется по отчетам в тетрадях учащихся.

Модельные эксперименты по генетике и эволюции популяций

П. М. БОРОДИН кандидат биологических наук
Новосибирский государственный университет

Теория эволюции органического мира является одним из важнейших научных достижений XX в. Ясное понимание современных представлений о механизмах и путях эволюции чрезвычайно важно для формирования материалистического мировоззрения учащихся. Между тем, как показывает опыт приемных экзаменов в Новосибирский государственный университет, у большинства выпускников имеются весьма смутные представления о современном состоянии эволюционной теории. Такое положение обусловлено, по-видимому, более чем годовым разрывом в преподавании дарвинизма (в IX кл.) и генетики (в X кл.). К тому же на синтез знаний об основных положениях дарвинизма и знаний о генетических основах эволюции отводится всего один урок в X классе. Поэтому очень важно сделать урок, а также факультативные занятия по данной теме доступными пониманию учащихся и доходчиво показать тот принципиальный вклад, который внесла генетика в познание механизмов эволюционного процесса.

В настоящей статье предлагается методика проведения урока и факультативных занятий по эволюционной генетике.

В начале урока «Генетика и теория эволюции» (X кл., тема VIII — «Основы гене-

тики») учитель обращает внимание учеников на то, что современная теория эволюции является результатом синтеза дарвинизма и генетики. В беседе, используя знания учащихся о факторах эволюции — изменчивости, наследственности и естественном отборе, — их роли в процессе видообразования, о генетических основах наследственности и изменчивости, учитель формулирует (и записывает на доске) основные положения теории эволюции:

1. Материалом для эволюционного процесса являются наследственные изменения, основу которых составляют мутации.

2. Главным движущим фактором эволюционного процесса является естественный отбор.

3. Единицей эволюционного процесса является популяция (а не особь).

Основных положений теории эволюции больше, обычно их выделяют 10—11, однако для усвоения учащимися генетических основ эволюции достаточно этих трех, наиболее важных положений.

Выяснив с учащимися суть первых двух положений, учителю следует сосредоточить внимание на третьем принципе — о популяции как единице эволюции. Выяснение сущности генетических процессов в популяциях, лежащих в основе эволюции,

можно начать с рассказа о «кошмаре Дженкина». В XIX в. английский инженер Дженкин высказал сомнение в том, что возникающие изменения признаков могут иметь значение для эволюции. Его сомнение базировалось на следующих рассуждениях: единичные особи, несущие полезные изменения, скрещиваются с нормальными, не имеющими уклонений. В результате число уклонений у потомков в первом поколении уменьшается по меньшей мере вдвое, во втором — вчетверо и т. д. Постепенно уклонение становится столь редким, что не может играть никакой роли в эволюции. Учитель предлагает ученикам опровергнуть возражение Дженкина на основе знания генетических законов. Учащиеся, исходя из закона Менделя о чистоте гамет, отмечают, что уменьшение числа уклонений у потомства не означает, что уменьшилось число генов, вызывающих это уклонение. Особь, несущая полезное уклонение, передает своим потомкам не само уклонение, а гены, обеспечивающие это уклонение. Как правило, измененные гены рецессивны, а рецессивные гены могут не проявляться в гетерозиготе, но при этом они сами не изменяются и при последующих скрещиваниях они вновь могут проявиться в фенотипе рецессивной гомозиготы. Если возникшие мутации увеличивают возможности особей выжить в данных условиях и дать жизнеспособное потомство, то под действием естественного отбора происходит накопление в популяции мутантных генов, повышающих приспособленность особей к условиям, в которых действует отбор. Это положение представляется чрезвычайно важным. Учащиеся приходят к выводу, что сущность эволюционного преобразования в генетическом смысле сводится прежде всего к изменению генного состава в популяции (как элементарной единице эволюции).

Необходимо обратить внимание на то, что в ходе эволюции не каждая особь становится все более и более приспособленной, а в популяции растет частота более приспособленных особей. В этом принципиальное отличие дарвинизма от ламаркизма и других эволюционных гипотез.

Но если в популяции не действует естественный отбор, не происходят мутации и популяция достаточно велика, то она находится в состоянии генетического равновесия, так как соотношение числа генотипов в ней постоянно. Оно выражается математическим уравнением Харди-Вайнберга:

$$p^2AA : 2pqAa : q^2aa.$$

Учитель выводит это уравнение в краткой форме, как описано в учебнике «Общая биология»¹.

Учащиеся делают вывод о том, что в популяциях при определенных условиях сохраняется постоянство генотипического состава из поколения в поколение.

Согласно уравнению Харди-Вайнберга, частоты генотипов в популяции однозначно определяются частотами генов. Если частота гена A равна p , а частота гена a — q , то частота генотипа AA равна p^2 , aa — q^2 и Aa — $2pq$. В учебной литературе описаны разные варианты доказательства справедливости этого соотношения: графический, основанный на подсчете вероятностей скрещивания разных фенотипов и др. Все они вполне справедливы, но весьма абстрактны.

Осознанному восприятию закона Харди-Вайнберга способствует проведение модельных экспериментов. Существует целый ряд компьютерных программ, позволяющих моделировать эволюционно-генетические процессы, происходящие в популяции. Однако уже в школе можно проводить модельные эксперименты с использованием набора шашек и микрокалькуляторов.

Первый из предложенных ниже экспериментов может быть сделан на уроке, а остальные проводятся во время факультативных занятий или во внеклассной работе. Эти эксперименты позволят в доступной игровой форме объяснить учащимся закономерность, открытую Дж. Харди и Г. Вайнбергом, и помогут школьникам понять, в чем состоят первичные эволюционные преобразования, происходящие в недрах популяции.

Учащиеся уже знакомы с тем, что мутации являются элементарным эволюционным материалом. В ходе эксперимента им предстоит выяснить, за счет чего мутации сохраняются в популяциях, чем определяется соотношение частот мутантных и нормальных генов и, соответственно, мутантных и нормальных фенотипов.

Для проведения эксперимента используют шашки, например черного и белого цвета, символизирующие аллельные гены. Шашки черного цвета условно обозначают доминантный ген A , белого — рецессивный ген a . Шашки помещаются в непрозрачный мешок. Манипуляции с этими шашками позволяют иллюстрировать процессы, происходящие в некой абстрактной популяции. Частота встречаемости генов в эксперименте может быть любой (в данном случае в мешок помещают 80 черных и 20 белых шашек), но при этом нельзя забывать, что сумма частот генов A и a должна равняться единице:

$$p + q = 1.$$

Эксперимент проводят двое учащихся. Из мешка вслепую они достают по одной шашке и выставляют их на стол попарно одна на другую. Шашки в данном случае представляют собой 2 типа гамет. Их случайное объединение имитирует процесс случайного образования брачных пар —

¹ См.: Общая биология / Под ред. Ю. И. Полянского. М., 1985. С. 226.

свободное скрещивание. На столе возникает «популяция», состоящая из бело-белых, черно-черных и черно-белых «особей». Они представляют соответственно генотипы *aa*, *AA* и *Aa*.

Другие учащиеся подсчитывают количество «особей» каждого типа, определяют с использованием микрокалькуляторов частоту встречаемости их генов и сравнивают наблюдаемую частоту с той, которая должна быть при условии выполнения уравнения Харди-Вайнберга. Данные записывают в заранее составленные протоколы опыта (см. табл. 1). Частота генов определяется по формуле²:

$$p = \frac{D + 0,5H}{N}; \quad q = \frac{0,5H + R}{N},$$

где *p* — частота аллеля *A*, *q* — частота аллеля *a*, *N* — общее количество особей, *D* — количество доминантных гомозигот (*AA*), *H* — количество гетерозигот (*Aa*), *R* — количество рецессивных гомозигот (*aa*). *D* + *H* + *R* = *N*.

На этом опыте учащиеся убеждаются в том, что свободное скрещивание — случайное объединение гамет — приводит к тому, что в популяции устанавливается генетическое равновесие — распределение генотипов соответствует уравнению Харди-Вайнберга.

Учитель обращает внимание учащихся на то, что уравнение Харди-Вайнберга выполняется в популяции при следующих условиях:

- 1) численность популяции должна быть достаточно велика;
- 2) скрещивание происходит случайно;
- 3) отсутствует отбор (половой, естественный, искусственный);
- 4) отсутствуют миграции (смещение популяций).

В таком случае соотношение частот генотипов будет воспроизводиться в популяции из поколения в поколение. В этом учащиеся могут убедиться, наблюдая за сменой поколений в модельной популяции.

Продолжая эксперимент, учитель предлагает школьникам представить, что «особи», полученные в первой части эксперимента, должны дать потомство, т. е. следующее поколение. Пусть каждая из «особей» формирует по 2 гаметы. (При таком ходе эксперимента подразумевается, что популяция состоит из гермафродитов — каждая особь дает и мужские, и женские гаметы. Это упрощение обычно принимается в популяционной генетике, когда частота аллелей у самцов и самок одинакова.) Экспериментаторы разбирают «особей» по «гаметам». Первый — нижние, второй —

Таблица 1

Распределение генотипов в модельной популяции при выполнении условий уравнения Харди — Вайнберга

Поко- ление	Распределение генотипов			Частота генов	
	AA	Aa	aa	A	a
0	32	16	2	0,80	0,20
1	34	15	1	0,83	0,17
2	29	18	3	0,76	0,24
3	33	15	2	0,81	0,19
4	30	16	4	0,76	0,24
Сумма	158	80	12	0,79	0,21

верхние шашки собирают в мешки и повторяют эксперимент вновь. Результаты вносят в табл. 1 и убеждаются, что соотношение генотипов то же, что было в первом опыте.

Подобный эксперимент проводится до 3—4 поколения, после чего можно суммировать полученные данные и сделать общий вывод.

Вполне понятно, что от опыта к опыту могут быть небольшие изменения частот генотипов, а следовательно, и генов. Учитель обращает внимание учащихся на расхождение между результатами опытов и подчеркивает, что они обусловлены отступлением от первого условия (популяция малочисленная), а уравнение Харди-Вайнберга, как и любой другой вероятностный закон, идеально реализуется только на бесконечно большом числе испытаний.

На материале этого опыта учащиеся убеждаются в том, что благодаря свободному скрещиванию в популяции в гетерозиготном состоянии сохраняется резерв мутантных генов, которые в случае необходимости могут быть использованы отбором.

Заканчивая урок, учитель проводит обобщающую беседу и предлагает учащимся записать в тетрадь вывод по результатам проведенного эксперимента.

На уроке с помощью модельного эксперимента учащиеся убедились в правомерности закона Харди-Вайнберга, но, как уже было выяснено, он действителен только для условных популяций, так как в природе условия действия этого закона не соблюдаются — действует естественный отбор, происходят мутации и миграции особей. Поэтому представляют большой интерес эксперименты, моделирующие первичные эволюционные преобразования в популяциях. Но за неимением времени на уроке, учитель предлагает проделать эти эксперименты во внеурочное время.

Занятие начинается с того, что учитель напоминает учащимся известный пример с промышленным меланизмом у березовой пяденицы и предлагает продолжить проводимый на уроке эксперимент: смоделировать процесс естественного отбора на данном примере. Состав популяции остае-

² См.: Киселева З. С., Мягкова А.Н. Генетика. М.: Просвещение. 1977. С. 122.

ся таким же: частота гена А равна 0,80, гена а — 0,20. Ген А — доминантный, он определяет черную окраску бабочек, рецессивный ген а — белую. В результате скрещивания образуются генотипы АА, Аа, аа. Отбор действует против белых бабочек (генотип аа).

В ходе эксперимента учащиеся убирают из популяции в каждом поколении белых бабочек (бело-белые комбинации шашек) и выводят эти шашки из опыта. В данном случае имитируется процесс естественного отбора, направленный против бабочек, имеющих белую окраску, заметную на темных стволах берез. Другие учащиеся подсчитывают число оставшихся на столе черных и белых шашек и находят частоту генов А и а, полученные данные записывают в таблицу (см. табл. 2).

Подставляя полученные в каждом поколении частоты генов в уравнение Харди-Вайнберга, учащиеся убеждаются, что наблюдаемые частоты генотипов не соответствуют этому уравнению. В ходе беседы выясняют, что в данном эксперименте не выполняется третье условие уравнения — отсутствие отбора в популяции.

К чему же приводит действие отбора в популяции? Для того чтобы выяснить этот вопрос, учитель предлагает продолжить эксперимент.

Поколения сменяются одно за другим, бело-белые «особи» убираются отбором, и учащиеся видят, как изменяется генофонд популяции: падает частота гена а, растет частота гена А (табл. 2). В результате отбора популяция приспосабливается к изменившимся условиям среды, все меньше непри приспособленных белых «особей» появляется в ней. Учитель подчеркивает, что наблюдаемое в проведенном опыте явление изменения частоты генов и есть элементарное эволюционное событие. Учитель делает вывод — эволюционируют не особи, а популяции: в популяции увеличивается частота «приспособленных» фенотипов.

На материале этого эксперимента учащиеся убеждаются в том, что благодаря гетерозиготности и свободному скрещиванию в популяции всегда сохраняется резерв рецессивных генов. Именно это обеспечивает популяции возможность выживания

и приспособления при изменении условий среды и, значит, изменении направления отбора.

В ходе дальнейшей беседы учитель задает ребятам вопрос: что станет с популяцией, прекрасно адаптированной к накопленным березам и не имеющей резерва генов белой окраски, если благодаря мероприятиям по борьбе с атмосферным загрязнением стволы берез вновь станут белыми? Она будет обречена на гибель? Используя результаты опытов, ребята без труда отвечают, что наличие в гетерозиготном резерве рецессивного гена, обуславливающего белую окраску бабочек, обеспечит этой популяции выживание в изменившихся условиях среды.

Этот эксперимент с отбором против доминантного гена также можно проделать в модельной популяции, убрав черно-черных и черно-белых «особей». Эффект, в отличие от отбора против рецессивного гена, достигается за одно поколение.

Продолжая занятие, учитель обращает внимание ребят на то, что далеко не все особи в популяции участвуют в формировании следующего поколения. В нашем эксперименте из 50 пар гамет можно сформировать 50 особей. Предположим, что для формирования следующего поколения использовано только 5 пар гамет — 5 пар случайно вынутых шашек используются для образования новых «особей».

Мы уже в первом поколении заметим резкое изменение генных частот — элементарное эволюционное событие, которое произошло не под влиянием отбора, а вследствие малочисленности выборки. Вычислим частоты генов А и а в нашей модельной популяции.

Пусть каждая из пяти «особей» сформирует теперь не по паре гамет, а по 10, т. е. черно-черная даст 10 черных гамет, черно-белая 5 черных и 5 белых, бело-белая — 10 белых. Вернем их в мешки и вновь вынем вслепую только 5 пар шашек. И вновь мы обнаружим резкий скачок в генных частотах. Популяция с каждым поколением уходит все дальше от исходного соотношения частот генов (см. табл. 3). На этом опыте учащиеся убеждаются в зна-

Таблица 2

Распределение генотипов в модельной популяции при отборе против генотипа аа

Поко- ление	Распределение генотипов			Частота генов	
	АА	Аа	аа	А	а
0	32	16	2	0,80	0,20
1	33	14	1	0,83	0,17
2	34	12	1	0,85	0,15
3	35	10	1	0,87	0,13
4	36	9	0	0,90	0,10

Таблица 3

Распределение генотипов в модельной популяции при низкой численности (N=5)

Поко- ление	Распределение генотипов			Частота генов	
	АА	Аа	аа	А	а
0	32	16	2	0,80	0,20
1	2	3	0	0,70	0,30
2	4	0	1	0,80	0,20
3	3	1	1	0,70	0,30
4	4	1	0	0,90	0,10
5	5	0	0	1,00	0

чении вероятностных событий в эволюционном процессе.

В описанных выше опытах мы рассмотрели последствия нарушений первого и третьего условий уравнения Харди-Вайнберга. Что будет, если в популяции нарушается второе условие: скрещивание между особями происходит не свободно, не случайно, а направленно?

Пусть, например, в каждом поколении идет гомогенный подбор пар. Белые скрещиваются с белыми, черные — с черными, а черно-белые скрещиваются с черно-белыми. Шашки объединяются только в пределах этих групп. Мы наблюдаем, что в таком случае в популяции резко снижается частота гетерозигот, а частота гомозигот возрастает. В конце концов популяция приходит к состоянию, когда в ней представлены только 2 гомозиготных класса, а гетерозигот нет. Популяция дивергировала на 2 чистые линии, которые константно, без расщепления воспроизводят свои признаки из поколения в поколение (табл. 4). Итак, на нашем модельном эксперименте мы представили наряду с процессами,

Таблица 4

Распределение генотипов в модельной популяции при гомогенном подборе пар

Поко- ление	Распределение генотипов			Частота генов	
	AA	Aa	aa	A	a
0	32	16	2	0,80	0,20
1	36	8	6	0,80	0,20
2	38	4	8	0,80	0,20
3	39	2	9	0,80	0,20
4	40	0	10	0,80	0,20

которые происходят в природных популяциях, процесс выведения сортов, который используется в селекции.

Достоинство предлагаемого метода моделирования популяционно-генетических процессов заключается в том, что на наглядном материале учащиеся получают подтверждение основных принципов современной теории эволюции, учатся применять знания генетики для изучения эволюционных проблем. Этот метод был использован в учебной передаче Центрального телевидения «Генетика популяций» и получил хорошие отзывы учителей и учеников.

Итоги обсуждения усовершенствованной программы по биологии

С декабря 1985 г. проводится широкое обсуждение усовершенствованной программы по биологии, опубликованной в № 6 журнала «Биология в школе» за 1985 г. На программу получены отзывы из ИУУ, научно-исследовательских институтов, пединститутов, облоно, а также отзывы учителей школ, методистов, преподавателей пединститутов, ученых-биологов. В большинстве отзывов отмечаются высокий научный уровень программы, ее соответствие требованиям реформы школы. Положительно оцениваются освобождение программы от второстепенного и усложненного материала, выделение в ней ведущих идей и основных понятий, усиление эволюционно-экологической, практической и политехнической направленности. Одобряются выделение времени на экскурсии, практические работы, обобщающие уроки и определение их тематики, введение методических рекомендаций для учителя. Поддерживаются идея создания единого курса, выделение материала о бактериях и грибах в особый раздел, усиление преемственных связей между разделами. В отзывах подчеркивается, что программа отвечает задачам идейно-политического, трудового, гигиенического воспитания, формирования научного мировоззрения учащихся.

По вопросу о структуре программы высказываются различные мнения. В большинстве отзывов (НИИ педагогических наук ТССР, Черкасский ОИУУ, Хмельницкий ОИУУ, Чечено-Ингушский

университет, Оренбургский ИУУ, Владимирский пединститут, Воронежский ОИУУ, Ярославский пединститут, Свердловский ИУУ, Томский пединститут, Курский пединститут, Главный ботанический сад АН СССР и др.) отмечается повышение научного уровня программы за счет создания единого курса биологии и выделения раздела «Бактерии. Грибы. Лишайники». В некоторых отзывах высказывается мнение о необходимости сохранения курсов «Ботаника», «Зоология» и др., восстановления их прежней структуры (ЛГПИ им. А. И. Герцена). Обоснование целесообразности создания единого курса биологии было дано в статье А. Н. Мягковой и В. И. Сивоглазова «Основные направления совершенствования программы по биологии в соответствии с задачами реформы школы» (Биология в школе. 1986. № 1).

Рассмотрим изложенные в отзывах основные замечания и предложения по дальнейшему совершенствованию программы, касающиеся конкретных ее разделов.

Разделы «Растения», «Бактерии. Грибы. Лишайники»

Структура разделов в большинстве отзывов одобряется. Подчеркивается, что предлагаемый порядок изучения тем способствует более последовательному раскрытию процесса онтогенеза цветкового растения, рассмотрению целостного растительного организма как биологической

системы. Положительно оценивается выделение темы «Побег», рассмотрение стебля и листа как частей побега, органов второго порядка (что соответствует современному научному представлению о системе органов растения). Одобряется изучение темы «Семя» после темы «Цветок и плод», поскольку такая последовательность позволяет сформировать понятие об онтогенезе цветкового растения. Отмечаются целесообразность включения в программу темы «Сельскохозяйственные растения», отражение в ней биологических основ выращивания культурных растений (Томский пединститут, Тульский ИУУ, НИИ педагогических наук ТССР, Курский пединститут, Полтавский пединститут, Л. М. Голицинская из ЛГПИ им. А. И. Герцена, Е. М. Бельская из Ташкента и др.).

В отзывах поддерживаются введение единой нумерации лабораторных работ и экскурсий, их число и тематика, выделение времени на проведение экскурсий.

Одобряется усиление практической направленности разделов «Растения», «Бактерии. Грибы. Лишайники»: отражение в специальной теме «Сельскохозяйственные растения» индустриальной технологии и биологических основ выращивания сельскохозяйственных растений, освещение вопросов биотехнологии, выделение времени на практические работы.

Как достоинство во многих отзывах отмечается усиление экологической направленности: включение темы «Растения и окружающая среда», внимание к экологической характеристике основных таксонов растений.

Вместе с тем в ряде отзывов высказываются замечания по структуре разделов. Предлагается начинать изучение царства растений с водорослей (МГУ), изменить последовательность тем в VI классе: после темы «Общее знакомство с цветковыми растениями» изучать тему «Цветок и плод», затем «Семя», «Корень», «Побег» (Хмельницкий ИУУ). С целью реализации эволюционного принципа при изучении грибов предлагается вначале ознакомить учащихся с плесневыми грибами, затем с дрожжами, шляпочными грибами, грибами, приспособившимися к паразитизму (Главный ботанический сад АН СССР).

В некоторых отзывах высказываются возражения против переноса темы «Семя» в конец VI класса (ЛГПИ им. А. И. Герцена, Е. М. Бельская), против выделения специальной темы «Сельскохозяйственные растения» (ЛГПИ им. А. И. Герцена).

С целью совершенствования содержания разделов «Растения», «Бактерии. Грибы. Лишайники» предлагается: исключить тему «Общее знакомство с цветковыми растениями» как «дублирующую курс природоведения» (Е. М. Бельская), увеличить число часов на изучение темы «Побег» (Хмельницкий ОИУУ), на раздел «Бактерии. Грибы. Лишайники», ввести обобщающий урок на тему «Бактерии. Грибы. Лишайники — уклоняющаяся ветвь эволюции, их место в системе органического мира» (Вологодский ОИУУ); расширить возможности использования местного материала при изучении цветковых растений (Е. М. Бельская); уточнить вопрос о строении цветкового растения, усилить антинаркотическую пропаганду (учителя г. Москвы).

Имеются рекомендации по совершенствованию методического аппарата программы. Предлагается: включить лабораторную работу по изучению жилкования (Свердловский ИУУ), объединить лабораторные работы № 13 и 14 (Архангельский ИУУ), исключить лабораторную работу

№ 2 (Тульский ОИУУ), объединить лабораторные работы № 11 и 12 в теме «Побег» (Воронежский ИУУ), часть лабораторных работ заменить самостоятельными работами, демонстрациями (зав. кабинетами и методисты УССР), уточнить тематику и число лабораторных работ (учителя г. Москвы), включить в учебник практикум лабораторных работ (учителя г. Тулы, Оренбургский ИУУ, Крымский ОИУУ, Курский пединститут); включить демонстрацию ископаемых остатков растений в теме «Развитие растительного мира» (Владимирский пединститут и Владимирский ОИУУ), ввести опыты, доказывающие дыхание корней, рост побега (Свердловский ИУУ, учителя г. Москвы); увеличить время на проведение практических работ (учителя г. Минска); увеличить время на проведение экскурсий (Крымский ОИУУ, зав. кабинетами биологии и методисты УССР, Туркменский пединститут им. В. И. Ленина и др.), исключить экскурсию на тему «Выращивание растений в теплицах», так как не везде имеются для этого условия (Свердловский ИУУ), предлагается проводить экскурсии во внеурочное время (преподаватель С. Дерий), выделить время на экскурсию по изучению основных отделов растений (Главный ботанический сад АН СССР); уточнить время проведения фенологических наблюдений (учителя г. Москвы).

С учетом отзывов проведена работа по совершенствованию содержания разделов. В теме «Общее знакомство с цветковыми растениями» выделены основные органы растения — корень и побег, строение побега (стебель, листья, почки). Цветок рассматривается как видоизмененный побег. В содержание темы «Отдел Покрытосеменные растения» включены семейства мальвовых, маревых, виноградных. Это дает учителю возможность выбора семейств класса двудольных с учетом местных условий. В целях усиления антинаркотической пропаганды рекомендуется при изучении растений семейства пасленовых раскрыть вредное влияние курения табака на здоровье человека.

Проведена работа по совершенствованию методической части программы. С учетом принципа сезонности фенологические наблюдения за раннецветущими и другими растениями, за развитием побега из почки перенесены в тему «Растения и окружающая среда».

Уточнены демонстрации: в тему «Корень» включена демонстрация опыта, доказывающего дыхание корней, в тему «Побег» включена демонстрация опыта доказывающего рост побега, в тему «Развитие растительного мира» включена демонстрация отпечатков ископаемых растений.

Уточнены тематика и число лабораторных работ. В связи с изменением содержания темы «Общее знакомство с цветковыми растениями» уточнена тема лабораторной работы № 1 — «Распознавание органов цветкового растения: корня, побега, частей побега». В лабораторную работу № 10 включено определение жилкования. Содержание лабораторной работы № 13 ограничено рассматриванием внутреннего макроскопического строения ветки дерева. Уменьшено с десяти до восьми число лабораторных работ к теме «Отдел Покрытосеменные растения». Внесено уточнение о том, что определение растений проводится на трех лабораторных работах.

Некоторые замечания, высказанные рецензентами, не могут быть учтены.

Предложение об изменении последовательности тем в VI классе не может быть приня-

то, так как рекомендуемая последовательность не позволяет логично раскрыть основные этапы онтогенеза цветкового растения. Изучению цветка, плодов и семян должно предшествовать ознакомление школьников с вегетативными органами.

Предложение о возвращении темы «Семя» в начало раздела не может быть принято, так как это снизит научный уровень биологического образования, приведет к нарушению логики развития понятия онтогенеза цветкового растения, который начинается с оплодотворенной яйцеклетки. Изучение темы «Семя» после темы «Цветок и плод» позволяет познакомить учащихся сначала с особенностями строения вегетативных органов, а затем с семязачатком, из которого развивается семя.

Не может быть учтено предложение о том, чтобы начинать изучение царства растений с водорослей: рассмотреть особенности растительного организма на примере водорослей — объекта малоизвестного школьникам — довольно трудно, и это снизит доступность учебного материала. По этой же причине не может быть принято и предложение об изменении последовательности изучения грибов: ознакомление учащихся сначала с таким сложным для изучения объектом, как одноклеточные грибы, нарушает принцип доступности.

Нельзя согласиться с предложением об исключении темы «Сельскохозяйственные растения», так как ее выделение соответствует задачам усиления практической направленности, позволяет расширить знания о важнейших сельскохозяйственных растениях, их сортах и биологических основах выращивания.

Предложение об исключении темы «Общее знакомство с цветковыми растениями» также невозможно принять: при изучении этой темы учащиеся получают общее представление о строении цветкового растения и его взаимосвязи со средой, которое затем конкретизируется при изучении последующих тем раздела.

Рекомендуемое в отзывах объединение лабораторных работ № 11 и 12 нецелесообразно, так как, согласно программе, они проводятся на разных уроках.

Выделение дополнительного времени на изучение некоторых тем, а также на проведение экскурсий и практических работ невозможно в связи с ограниченностью числа часов, отведенных учебным планом. Нельзя согласиться с предложением о сокращении числа лабораторных работ и экскурсий, так как это снизит практическую направленность курса.

Раздел «Животные»

В большинстве отзывов на раздел «Животные» дается положительная оценка его структуры и содержания, одобряется выделение ведущих идей и основных понятий, усиление экологической, политехнической и практической направленности, положительно оценивается методический аппарат: выделение лабораторных работ, экскурсий, обобщений (Воронежский, Владимирский, Вологодский, Костромской, Ленинградский, Полтавский пединституты, Вологодский ИУУ, Черкасский ОИУУ, Воронежский ИУУ и др.).

В ряде отзывов высказываются замечания и вносятся предложения по совершенствованию раздела. Некоторые рецензенты предлагают включить понятие типа простейших в тему «Одноклеточные животные» (Архангельский ОИУУ и др.), выделить три класса рыб (хрящевые, костно-хрящевые, костистые) вместо одного (Чечено-

Ингушский университет и ИУУ). Некоторые рецензенты считают необходимым включить в программу тип Губки (Костромской пединститут и ИУУ).

Отмечается недостаточность числа видов млекопитающих (не более двух) для составления общей характеристики отрядов (Е. М. Бельская).

Предлагается конкретизировать в программе материал о многообразии простейших, моллюсков, земноводных, пресмыкающихся; включить материал об отряде зайцеобразных (Оренбургская обл., Черкасский ОИУУ и др.), о происхождении рыб, понятие колебания численности зверей как приспособления животных к меняющимся условиям жизни, сведения о биогеографических доказательствах эволюции (Владимирский пединститут); раскрыть материал о происхождении одноклеточных и многоклеточных в начале каждой темы, а не в конце ее (Воронежский пединститут и ИУУ).

В ряде отзывов предлагается усовершенствовать методический аппарат программы, в частности уточнить место и содержание обобщающих уроков, предусмотреть вместо изучения влажного препарата лабораторную работу по вскрытию рыбы (Тульский пединститут и ИУУ); выделить урок для подведения итогов летних заданий; ввести уроки обобщения к каждой теме (Архангельский ОИУУ); расширить содержание экскурсии «Многообразие млекопитающих родного края» за счет привлечения орнитологического материала (Владимирский пединститут); ввести в учебник инструкции для проведения лабораторных работ (Курский пединститут и ИУУ, Хмельницкий ИУУ и др.).

В нескольких отзывах рекомендуется снять лабораторную работу № 17 по изучению инфузории-туфельки, исключить летние задания по сбору и составлению коллекций насекомых-вредителей (учителя г. Москвы).

В соответствии с замечаниями рецензентов проведена работа по дальнейшему совершенствованию содержания и структуры раздела «Животные».

Усовершенствование содержания этого раздела осуществлялось в направлении его уточнения. Так, уточнен материал о многообразии простейших за счет включения сведений о малярийном паразите и морских простейших в тему «Одноклеточные животные»; конкретизирован материал о многообразии животных в темах «Типы Плоские, Круглые и Кольчатые черви», приводятся названия червей-паразитов — бычий цепень, эхинококк, детская острица; в теме «Тип Моллюски» даются названия моллюсков — беззубка, виноградная улитка, слизни, морские моллюски. Аналогичные изменения внесены в темы «Класс Земноводные» (многообразие земноводных рекомендуется изучать на примере представителей двух отрядов — хвостатых и бесхвостых) и «Класс Пресмыкающиеся» (многообразие рассматривается на примере животных трех отрядов — чешуйчатых, черепах, крокодилов).

В тему «Класс Млекопитающие» включен материал об отряде зайцеобразных и дается пояснение о необходимости изучения 6 отрядов плацентарных на примере двух зверей по выбору учителя.

С учетом замечаний рецензентов пересмотрен и методический аппарат. Например, уточнены место и названия обобщений: предлагается после изучения темы «Тип Моллюски» вместо одного провести два обобщающих урока на темы «Организм животного, особенности строения, процессов жизнедеятельности» и «Роль изучен-

ных животных в природе, жизни человека, их охрана».

Расширено содержание экскурсии № 4 — «Многообразие млекопитающих родного края и их значение в жизни человека и его хозяйственной деятельности» — за счет привлечения материала о птицах.

Предложение о введении в учебник инструкций к лабораторным работам принято и будет реализовано при подготовке следующего издания учебника.

Из раздела «Летние задания» сняты задания по сбору и составлению коллекций насекомых — вредителей сельскохозяйственных культур в связи с трудностью их выполнения учащимися, не изучавшими этих насекомых.

Однако некоторые замечания рецензентов по совершенствованию содержания раздела о животных не могут быть приняты. Так, нецелесообразно включение понятия типа простейших в тему «Одноклеточные животные», так как современная зоологическая систематика не выделяет этот тип животных. Аналогично объясняется и выделение в программе трех групп (а не классов) рыб. Невозможно восстановление в программе темы «Тип Губки», так как это потребует увеличения времени на изучение раздела.

Не учтены предложения о включении материала о происхождении рыб, колебании численности зверей как приспособлении к меняющимся условиям жизни, сведений о биогеографических доказательствах эволюции животного мира в связи со сложностью этого материала и трудностью его усвоения учащимися. Рассмотрение вопроса о происхождении животных в начале каждой темы невозможно, поскольку для этого необходимы знания об особенностях строения и развития животных, а эти знания учащиеся приобретают к концу изучения соответствующей темы.

Не принято предложение об исключении лабораторной работы № 17 — «Наблюдение строения и передвижения инфузории-туфельки», так как ее проведение необходимо для успешного усвоения учащимися материала об одноклеточных животных. Не учтено предложение о замене лабораторной работы № 22 — «Изучение расположения внутренних органов рыб на влажном препарате» — на лабораторную работу по вскрытию рыбы в связи с трудностью обеспечения учащихся натуральными объектами.

Нецелесообразным представляется выделение специального урока для подведения итогов летних заданий, поскольку результаты летней работы учащихся используются на нескольких уроках в разных темах. В рамках утвержденного учебного плана время для проведения уроков обобщения после каждой темы выделить невозможно; такие уроки даются только после изучения ряда важных тем.

Раздел «Человек и его здоровье»

В большинстве отзывов дана в целом положительная оценка раздела, отмечается, что в ней реализованы требования реформы школы, осуществлена связь анатомо-физиологического и гигиенического материала, раскрыты факторы, отрицательно и положительно влияющие на организм человека, усовершенствована структура программы раздела, выделены основные идеи учебного материала в обобщающих уроках, раскрыты связи нервной и гуморальной регуляции, организм рассматривается как единое целое, усилен идейный и воспитательный потенциал курса. Получила поддержку идея укрупнения тем, в частности объединение материала о нервной си-

стеме и органах чувств (Тульский пединститут и др.).

С целью совершенствования структуры раздела предлагается нервную систему изучать в начале раздела (Воронежский ИУУ); сведения о головном и спинном мозге соединить с материалом о рефлексе, а материал об органах чувств и высшей нервной деятельности оставить на прежнем месте, т. е. в конце раздела (МГПИ им. В. И. Ленина); название темы «Нервная система, органы чувств» дополнить, включив в него вопрос «Высшая нервная деятельность», в теме «Введение» отразить принцип «от низших уровней организации к высшим», т. е. начинать с клетки, затем давать ткани и системы органов (Владимирский пединститут и ВОИУУ).

Во многих отзывах имеются предложения по совершенствованию содержания курса. Рекомендуется ввести в тему «Опорно-двигательная система» материал о росте костей, динамической и статической нагрузке, о роли нервной системы в регуляции деятельности мышц; тему «Кровь, кровообращение» дополнить сведениями о лимфообращении; усилить во всех темах гигиеническую систему знаний за счет материала о возрастной физиологии и гигиене, дать сведения о вреде наркотических веществ, включая табак, алкоголь (учителя Костромской обл., Воронежский ИУУ); разъяснить вред наркомании (методобъединение учителей Ворошиловского р-на г. Москвы, Эстонский НИИ педагогики, учителя Московской обл.).

Предлагается также гигиену юношей и девушек изучать не индивидуально, а по группам, с юношами и девушками отдельно (Черкасский ОИУУ); дополнить раздел сведениями об успехах советской медицины и достижениях здравоохранения (отзыв участников семинара учителей УССР в г. Тернополе); усилить материал по антропогенезу: происхождение человека рассматривать в разделе IX класса, а не в X классе, дать эволюцию систем органов в каждой теме и т. д. (Воронежский ОИУУ).

Ряд рецензентов считают необходимым включить материал об экологии человека, о всех железах внутренней секреции, расширить материал о саморегуляции и вегетативной нервной системе, высшую нервную деятельность изучать с привлечением материала об эмоциях, темпераменте, памяти (Тульский пединститут и др.); увеличить время на изучение индивидуального развития (Костромское облоно); уточнить тематику обобщающих уроков, предоставить учителю возможность по своему усмотрению определять место и тематику обобщающих уроков (ЛГПИ им. А. И. Герцена).

Положительно оценивая систему лабораторных работ в целом, некоторые рецензенты предлагают дифференцировать их на тренировочные и контрольные (Чечено-Ингушский ИУУ и Чечено-Ингушский пединститут), ввести самонаблюдения (средняя школа № 1 г. Владимира).

Во многих отзывах высказываются замечания по тематике лабораторных работ. Предлагается: отказаться от лабораторной работы «Действие желудочного сока на белки», заменив ее аналогичной работой «Действие ферментов слюны на крахмал» (Крымский ОИУУ, Хмельницкий ИУУ и Архангельский ОИУУ); восстановить лабораторную работу «Микроскопическое строение тканей», ввести практикум по оказанию первой помощи и лабораторную работу «Первая помощь при травмах» перенести в практикум (Методобъединение учителей Астраханской обл.); дополнить лабораторные работы по теме «Нерв-

ная система. Органы чувств» (Костромской ОИУУ, Костромской пединститут); ввести лабораторную работу по «реанимации» на муляжах (отзыв участников совещания учителей очно-заочных курсов при Тульском ИУУ).

Ряд рецензентов рекомендуют исключить лабораторные работы № 1 — «Первая помощь при травмах» — и № 4 — «Первая помощь при кровотечениях», так как они дублируют сведения по начальной военной подготовке (Оренбургский ИУУ); снять лабораторную работу «Строение головного мозга по муляжам и влажным препаратам», поскольку таких пособий в школах недостаточно (Владимирский ИУУ).

В работе по совершенствованию программы были учтены многие предложения рецензентов. Так, название темы IX дано в следующей редакции: «Нервная система. Органы чувств. Высшая нервная деятельность».

Усовершенствовано содержание раздела. В тему «Опорно-двигательная система» включены вопросы: «Рост костей. Статическая и динамическая нагрузка. Роль нервной системы в регуляции деятельности мышц». В тему «Кровь и кровообращение» включен вопрос о лимфообращении. Усилена антиалкогольная и антитабачная направленность раздела: включен материал об антинаркотической пропаганде, в тему «Пищеварение» внесен вопрос о влиянии курения и употребления алкоголя на пищеварение, в тему «Обмен веществ. Выделение» — вопрос о влиянии алкоголя и других наркотических веществ на обмен веществ, в тему «Размножение и развитие» — вопрос о вредном влиянии алкоголя и других факторов на потомство.

Учтено пожелание о включении в раздел элементов возрастной гигиены: в тему «Обмен веществ. Выделение» включен вопрос «Режим питания школьника».

Усовершенствована практическая часть программы. Увеличено число демонстраций за счет введения физиологических тестов и функциональных проб. Так, в тему «Опорно-двигательная система» включена демонстрация опытов, иллюстрирующих статическую и динамическую нагрузку, в тему «Обмен веществ» внесен опыт с задержкой дыхания до и после нагрузки и др. В соответствии с высказанными пожеланиями уточнена тематика лабораторных работ и демонстраций, учителю дана известная свобода выбора между ними. Так, приемы первой помощи при травмах можно проводить как демонстрацию. Учителю предоставлена возможность одну из работ «Действие слюны на крахмал» и «Действие желудочного сока на белки» проводить в качестве лабораторной, а другую в качестве демонстрации. Согласно пожеланию большинства рецензентов, восстановлена лабораторная работа «Микроскопическое строение тканей».

В соответствии с высказанными замечаниями значительно изменена тематика обобщающих уроков. После изучения темы «Опорно-двигательная система» предусмотрено проведение обобщающего урока на тему «Взаимосвязь строения и функций скелета и мышц. Роль двигательной активности в их развитии»; а после темы «Нервная система. Органы чувств. Высшая нервная деятельность» — урока «Нервно-гуморальная регуляция — основа целостности организма». Изменена тематика обобщающих уроков в конце курса. Новая редакция их такова: «1. Человек как биологическое и социальное существо. 2. Санитарно-гигиенические знания — основа организации быта, общественно полез-

ного труда. 3. Анатомо-физиологические основы сохранения и укрепления здоровья».

В раздел программы «Основные требования к знаниям и умениям учащихся IX класса» включено умение «объяснять вред курения, употребления алкоголя и других наркотических веществ».

Остановимся на замечаниях и предложениях, которые в силу тех или иных причин отклонены. Начнем с предложений по изменению структуры курса. Перенос изучения центральной нервной системы после рассмотрения материала о рефлексе и основных нервных процессах призвал бы к отрыву материала о центральной нервной системе от сведений об органах чувств (анализаторах) и высшей нервной деятельности, что недопустимо, поскольку головной мозг является центральной частью анализатора и непосредственно связан с высшей нервной деятельностью и изучение их должно осуществляться в неразрывной связи. (В противном случае был бы нарушен павловский принцип структурности).

Предложение об изучении нервной системы, органов чувств и высшей нервной деятельности в начале курса не было принято, поскольку без знания функций конкретных систем органов трудно понять, каким образом достигается эффект приспособления организма вследствие регуляторной деятельности нервной и гуморальной систем.

Нецелесообразно также начинать курс с клетки, поскольку в этом случае трудно установить связь между зоологией и анатомией человека, определить систематическое положение человека в органическом мире. Идя от макроструктур к микроструктурам, мы не только следуем дидактическому правилу изучать материал от близкого к далекому, от знакомого к незнакомому, но и более последовательно следуем принципу системно-структурного подхода: вначале даем элементы — части тела, органы, системы органов, показываем их наиболее общие связи, а уж затем останавливаемся на клеточном строении, тканях, принципах гуморальной и рефлекторной регуляции органов, с тем чтобы потом подробно изучить каждую систему органов и на новом уровне рассмотреть внутренние взаимосвязи между частями организма и организма как целого с внешним природным и социальным миром.

Отрицательно был решен вопрос о включении в раздел «Человек и его здоровье» таких психологических функций, как память, темперамент, эмоции. Во-первых, ограничено время на изучение раздела, во-вторых, нецелесообразно из всех познавательных, волевых и эмоциональных психических процессов рассматривать только память, темперамент и эмоции, в отрыве от восприятий, воображения, воли.

Увеличить время на изучение индивидуального развития, дать все железы внутренней секреции, экологию человека, расширить материалы о саморегуляции, вегетативной нервной системе, дополнить материал об успехах советской медицины и достижениях здравоохранения, включить в раздел материал об антропогенезе и проследить в каждой теме эволюцию систем органов вряд ли возможно в рамках утвержденного учебного плана. По-видимому, эти предложения надо учесть при разработке факультативных программ.

Гигиену юношей и девушек программа рекомендует каждому учащемуся изучать самостоятельно, однако по усмотрению учителя этот мате-

риал может быть рассмотрен и с помощью других организационных форм.

Интересны предложения о дифференциации лабораторных работ на тренировочные и контрольные. Однако, на наш взгляд, эти вопросы должна решать методика, а не программа, в последней лишь указаны умения, которыми должен овладеть ученик в процессе обучения.

Вводить как обязательную лабораторную работу по реанимации на муляжах пока преждевременно, поскольку не все школы имеют муляжи, а вот снимать лабораторную работу «Строение головного мозга по муляжам и пластинчатым препаратам» нет необходимости, так как они входят в типовой перечень учебного оборудования.

Серьезный вопрос поднят о межпредметных связях между предметами биологии и начальной военной подготовки. Этому вопросу будет уделено внимание в дальнейшей работе над программой.

Раздел «Общая биология»

В отзывах в целом дана положительная оценка содержания, структуры и методического аппарата раздела программы «Общая биология». В них отмечается, что содержание раздела пересмотрено в соответствии с основными направлениями реформы, в нем отражены основные достижения науки, сохранено все ценное, апробированное в школе, что позволяет обеспечить высокий уровень преподавания биологии в школе (Томский пединститут, Вологодский ОИУУ, Республиканский семинар заведующих кабинетами и преподаватели методики биологии Украины, Оренбургский пединститут и ИУУ, Тульский пединститут и др.).

В отзывах одобряется усиление экологической, политехнической и практической направленности раздела программы, включение вопроса об использовании ЭВМ в биологических исследованиях (Туркменский, Костромской и Ленинградский пединституты).

Положительно оценивают рецензенты включение сведений по биотехнологии, агроценозам, усиление связи с жизнью (Курский и Архангельский пединституты, учителя г. Архангельска и г. Вологды), усиление связи биологии с курсом химии, вопросов молекулярной биологии и органической химии (Туркменский пединститут).

Многие рецензенты одобряют изменение структуры раздела. В то же время в ряде отзывов имеются рекомендации по дальнейшему совершенствованию структуры программы. Предлагается: восстановить тему «Возникновение жизни на Земле» и поместить ее перед темой «Развитие органического мира» (Вологодский ОИУУ, Владимирский и Ленинградский пединституты); перенести в IX класс тему «Происхождение человека» (Ярославский пединститут); восстановить тему «Общая характеристика биологии в додарвиновский период» (Томский пединститут); проблеме эволюционного учения изучать после раскрытия вопросов цитологии, генетики (Крымская обл., кабинет биологии, зав. кабинетами биологии ИУУ Украины, Мелитопольский пединститут).

В ряде отзывов высказывается несогласие по поводу перенесения темы «Биосфера и человек» в начало XI класса (Ленинградский и Костромской пединституты).

Имеются также предложения по созданию нового курса, раскрывающего физико-химические

основы живой природы (АН СССР, академик В. Е. Соколов).

Высказаны некоторые замечания и предложения по совершенствованию раздела. Рекомендуется: отразить доказательства эволюции (Владимирский пединститут и ИУУ); восстановить закон гомологических рядов в наследственной изменчивости (учителя и методисты г. Свердловска, методисты и преподаватели Владимирского пединститута); больше внимания уделить изучению современных достижений советских ученых в области генной инженерии, медицины, биотехнологии (Воронежский ОИУУ); конкретизировать вопрос об использовании ЭВМ в биологии; усилить антинаркотическую направленность (учителя г. Москвы); ввести материал о доказательствах эволюции (Черкасский и Владимирский пединституты); материал об экологическом видообразовании (Полтавский пединститут); дополнить тему «Биосфера и человек» новыми сведениями (Костромской пединститут).

В целях дальнейшего совершенствования методического аппарата раздела программы предлагается: уточнить тематику лабораторных работ, исключить лабораторную работу № 2 (XI класс), так как в школах нет оборудования (Черкасский ОИУУ); исключить лабораторную работу № 6 (XI класс) из-за отсутствия оборудования (Оренбургская обл., Хмельницкий и Ленинградский пединституты); выделить на экскурсии не по одному, а по два часа (Хмельницкий и Туркменский пединституты).

В некоторых отзывах указывается на то, что в сельской местности нет возможности проведения экскурсии в палеонтологический музей по теме «Происхождение человека» (Вологодский ОИУУ, Владимирский пединститут).

Предлагается также расширить перечень знаний и умений по X классу, изложенный в требованиях к знаниям и умениям (ЛГПИ им. А. И. Герцена).

С учетом замечаний и предложений рецензентов проведена работа по дальнейшему совершенствованию программы. Внесены уточнения в структуру программы. Тема «Биосфера и человек» разделена на две: «Основы учения о биосфере» и «Биосфера и научно-технический прогресс», первой темой начинается XI класс, а второй — завершается.

В то же время предложения о коренном изменении структуры программы (изучение начинать с вопросов цитологии, а заканчивать эволюционным учением, вместо рассмотрения всех уровней организации жизни посвятить курс физико-химическим основам живой природы) не были приняты, так как они вызовут значительное усложнение школьного курса, снизят его доступность ввиду неподготовленности учащихся по вопросам органической химии, физики.

Существенно пересмотрено содержание раздела программы. В теме «Эволюционное учение» восстановлено понятие «борьба за существование», вместо «географическое видообразование» дано «видообразование». Вопрос «Рациональное использование видов, сохранение их разнообразия» перенесен в тему «Основы экологии».

Содержание темы «Развитие органического мира» переработано полностью, восстановлен вопрос о доказательствах эволюции, биологическом прогрессе и регрессе. Значительно сокращены сведения по истории развития органического мира.

В тему «Размножение и индивидуальное развитие организмов» включен вопрос «Возникно-

вание жизни на Земле», а из обобщающих уроков он снят, при этом на один час увеличено время на тему (с пяти до шести часов).

Пересмотрено содержание темы «Основы генетики», в нее включен вопрос «Вредное влияние никотина, алкоголя и других наркотических веществ на наследственность человека», восстановлен вопрос «Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости», шире рассматривается вопрос об использовании ЭВМ: вместо «использование ЭВМ для изучения эволюционного процесса» предусматривается «использование ЭВМ в биологических исследованиях».

Изменено название темы IX: вместо «Селекция растений, животных и микроорганизмов» рекомендуется «Основы селекции».

В «Основные требования к знаниям и умениям учащихся XI класса» включены знания «основные направления биотехнологии».

Усовершенствована методическая часть программы. В лабораторной работе № 1 по теме I уточнено название: вместо «анатомо-морфологический критерий» дано «морфологический критерий». Из темы VI исключена лабораторная работа № 2 — «Движение цитоплазмы в растительных клетках».

Из темы VII исключена лабораторная работа № 5 — «Рассматривание микропрепаратов, иллюстрирующих деление зиготы».

Из лабораторной работы № 6 исключен вопрос «рассматривание мутантной и нормальной форм дрозофилы», и она разделена на две лабораторные работы: № 4 — «Изучение изменчивости у растений и животных, построение вариационного ряда и кривой» и № 5 — «Описание фенотипов местных сортов растений».

К экскурсии № 3 — «История развития жизни на Земле» и № 4 — «Происхождение человека

от животных, направления эволюции человека» — дана сноска о возможности уточнения учителем места и тематики экскурсии, замены их на другие формы обучения.

Вместо двух экскурсий — № 5 и 6 — по теме «Основы экологии» рекомендуется проводить одну экскурсию — № 5 на тему «Природные биогеоценозы и сезонные изменения в них».

Вместе с тем некоторые замечания рецензентов не могут быть учтены. Так, предложение о переносе темы «Происхождение человека» в IX класс не может быть принято в связи с тем, что раздел «Человек и его здоровье» и без того перегружен. Восстановление темы «Общая характеристика биологии в додарвиновский период» нецелесообразно, так как этот вопрос включен в тему «Эволюционное учение». Дополнение темы «Биосфера и человек» новыми сведениями невозможно из-за сокращения времени, отведенного учебным планом на раздел «Общая биология». Вопросы генной инженерии, биотехнологии нашли, на наш взгляд, достаточное отражение в программе.

Таким образом, отзывы на программу, ее широкое обсуждение позволили существенно доработать все разделы программы, усовершенствовать их.

Выражаем благодарность рецензентам за тщательный анализ программы и предложения по ее совершенствованию.

*Главное управление общего
среднего образования
Министерства просвещения СССР
Ученый методический совет
Министерства просвещения СССР
Лаборатория обучения биологии
НИИ СиМО АПН СССР*

Новые книги

Зоц В. А. Православие и культура: факты против домыслов. Киев: Политиздат Украины, 1986.— 223 с.— Тираж 25 тыс. экз.— 65 к.

Ковалев С. М. Воспитание и самовоспитание. М.: Мысль, 1986.— 287 с.— Тираж 100 тыс. экз.— 1 р. 30 к.

Попов С. И. Кому принадлежит будущее. М.: Знание, 1986.— 64 с.— (Два мира — два образа жизни).— Тираж 25 тыс. экз.— 20 к.

Религия мира: История и современность: Ежегодник. 1985 / Отв. ред. Г. М. Бонгард-Левин. М.: Наука, 1986.— 300 с.— Тираж 22 500 экз.— 1 р. 70 к.

Семинары по историческому материализму: Планы, литература метод. советы / Под общ. ред. Н. Т. Присяжного.— 2-е изд., перераб., доп. Минск: Вышш. шк., 1986.— 142 с.— Тираж 17 тыс. экз.— 70 к.

Справочник атеиста / А. С. Онищенко и др. Киев: Наук. думка, 1986.— 520 с.— Тираж 74 тыс. экз.— 1 р. 70 к.

Угринович Д. М. Психология религии. М.: Политиздат, 1986.— 352 с.— Тираж 100 тыс. экз.— 1 р. 20 к.

Тамбиянц Г. А. Верность земле.— М.: Россельхозиздат, 1986.— 127 с.— Тираж 12 тыс. экз.— 25 к.

Токарева Е. Земля в наследство: Очерки.— М.: Мол. гвардия, 1986.— 158 с.— Тираж 45 тыс. экз.— 20 к.

Вагин Е., Цветкова Р. Кролиководство в личных хозяйствах.— 2-е изд. перераб., доп.— М.: Моск. рабочий, 1986.— 192 с.— Тираж 100 тыс. экз.— 65 к.

В записную книжку рыболова/Сост. М. В. Голубев.— М.: Физкультура и спорт, 1986.— 144 с.— (Начинающему рыболову).— Тираж 50 тыс. экз.— 45 к.

Закатова Г. Н., Колодязная В. С. Высококачественные овощи: выращивание, заготовка, хранение.— Л.: Лениздат, 1986.— 144 с.— Тираж 10 тыс. экз.— 35 к.

Масицкий Д. С. Мой опыт в пчеловодстве.— Минск: Урожай, 1986.— 29 с.— Тираж 32 тыс. 500 экз.— 10 к.

Набиев Ф. Г., Драгунов А. А., Рахматуллин Р. Г. Лекарственные средства и биопрепараты в звероводстве: Справочник.— М.: Агропромиздат, 1986.— 144 с.— Тираж 26 тыс. экз.— 45 к.

В блокнот учителя

Рубрика, которую мы открываем в этом номере журнала, подсказана нашими читателями, самой жизнью. В век научно-технического прогресса объем информации, в том числе и по проблемам биологии, расширяется со скоростью цепной реакции. Ежегодно публикуется около миллиона отчетов о научно-исследовательских работах, издается свыше 100 тыс. научно-технических журналов, пишется более 250 тыс. диссертаций, научных обзоров, каждые 3—4 мин в мире рождается изобретение или открытие.

И конечно, далеко не за всеми исследованиями, открытиями, научными и производственными достижениями можно уследить. Между тем интересные цифры и факты, информация об исторических событиях и свершениях сегодняшнего дня могут стать хорошей иллюстрацией к уроку, внеклассному занятию, темой для самостоятельных работ школьников.

● *Применение интенсивных технологий в сельском хозяйстве дает огромный эффект. В 1985 г. их освоение позволило получить дополнительно 16 млн. тонн зерна и значительное количество другой продукции. В прошлом году площадь зерновых культур, возделываемых по интенсивным технологиям, достигла 31 млн. гектаров, прибавка урожая за счет этого составила 26 млн. тонн зерна.*

● *За одиннадцатую пятилетку площадь орошаемых земель возросла на 3,3 млн. гектаров, осушенных — на 3,5 млн. Ныне мелиорированное поле страны составляет 35 млн. гектаров. Оно дает треть валовой продукции растениеводства. В нынешней пятилетке предусмотрено ввести в эксплуатацию еще 3,3 млн. гектаров орошаемых и 3,6 млн. гектаров осушенных земель.*

● *Мы берем у хлеба «для себя» почти половину необходимых нам белков и углеводов, 70—80 % витаминов, значительное количество минеральных солей, аминокислот и других питательных веществ.*

● *В желудке человека постоянно обитают микроорганизмы 400—500 видов.*

● *У дикого латука, произрастающего в жарких широтах, где ощущается недостаток влаги, листья растут точно вдоль оси север-юг. При такой ориентации листьев растение снижает свою температуру и уменьшает потерю влаги на испарение. Фотосинтез у него идет в основном в прохладную пору раннего утра или в конце дня. Именно эти адаптивные реакции позволяют ему выжить при жаре и недостатке влаги.*

● *Микроорганизмы могут сохранять жизнеспособность в мерзлых породах в течение нескольких миллионов лет, пребывая в состоянии если и не абсолютного анабиоза, то очень близком к нему.*

● *Согласно данным Всемирной организации здравоохранения алкоголь является причиной четверти всех случаев заболеваний сердечно-сосудистой системы и трети смертельных случаев при различных заболеваниях; у лиц, употребляющих алкоголь, в 4—5 раз чаще, чем у непьющих, наблюдается поражение коронарных сосудов сердца и сосудов головного мозга, в 3—4 раза чаще встречается повышенное давление.*

● *По данным чехословацких врачей, больные алкоголизмом мужчины умирают, в среднем, в возрасте 51 года.*

● *В год в ФРГ из-за употребления наркотиков умирают 400 человек, в Италии — 300, в Шве-*

ции — 150, по 100 — во Франции, Дании и Швейцарии.

● *Больше всего наркоманов в США — каждый двадцатый житель страны. Ежегодно в США ввозят наркотических средств на 100 млрд. долларов.*

● *Установлено, что табачный дым, поступающий в клетки легких, способен вызывать нарушения целостности нитей ДНК, что может стать причиной возникновения рака.*

● *В Швейцарии был проведен национальный день борьбы с табаком. По призыву общественных организаций на заводах, фабриках, в учреждениях в течение одного дня было запрещено курение. Курильщикам пришлось потерпеть и дома: дети просили, чтобы родители в этот день не брали сигарету.*

Национальный день сопровождался различными мероприятиями, в ходе которых разъясняли последствия курения для здоровья. По данным ВОЗ, более 500 тыс. смертей в Западной Европе можно было бы ежегодно избегать, если бы больные вовремя бросили курить. 100 тыс. швейцарских курильщиков умерли в прошлом году от сердечно-сосудистых заболеваний.

● *В США причиной почти 20 % всех смертей служит курение.*

● *Кузнечик слушает ногами, паук «глазеет» спиной, а у песчаного краба в клешне обнаружены зачатки легких. Ими он дышит, когда попадает на сушу. Легкие этого краба представляют собой систему разветвленных кровеносных сосудов, размещенных на тонкой газопроницаемой мембране.*

● *Кровь осьминогов, моллюсков и пауков имеет голубой цвет, потому что переносчиком кислорода в ней служат молекулы гемоцианина, содержащего в отличие от красного гемоглобина не атомы железа, а атомы меди.*

● *На новой Гвинее, в Папуа, насчитывается около 500 ферм, где разводят на экспорт бабочек.*

● *В джунглях малайзийской части острова Калимантан обнаружены не известные доселе стада крайне редкой разновидности двурогих носорогов. Во всей Юго-Восточной Азии после варварского истребления сохранилось всего около 150 особей этого вида.*

(По материалам периодической печати)

Программа по биологии для классов и школ с углубленным теоретическим и практическим изучением предмета¹

VIII КЛАСС (продолжение)

ЖИЗНЬ РАСТЕНИЙ (35 ч, 1 ч в неделю)

ВВЕДЕНИЕ (2 ч)

Растительный мир как составная часть природы. Место и роль растений в природе, их связи с другими организмами.

Значение растений в жизни человека: эстетическое, практическое, познавательное. Санитарно-гигиеническая роль растений.

Основные признаки живого организма. Особенности растительного организма, отличие растений от животных.

Демонстрация гербарных материалов, коллекций, комнатных растений.

Экскурсия в природу на тему «Осень в жизни растений».

Наблюдения за осенними явлениями в растительном мире.

I. СТРОЕНИЕ И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РАСТИТЕЛЬНОГО ОРГАНИЗМА (23 ч)

Строение и жизнедеятельность клеток и тканей растительного организма (4 ч)

Клеточное строение растительного организма. Строение растительной клетки, ее отличия от животной. Химический состав растительных клеток. Фитонциды. Поступление веществ в клетку. Движение цитоплазмы. Деление и рост клеток. Ткани растений и их функции.

Демонстрация опыта, доказывающего поступление воды в клетку (явление плазмолиза).

Лабораторные работы

1. Рассматривание клеток и тканей под микроскопом.

2. Наблюдение за перемещением пластид вдоль стенок (движение цитоплазмы).

3. Рассматривание фаз деления клетки на препаратах корешков репчатого лука.

4. Получение спиртовой вытяжки пигментов и их разделение.

Питание (6 ч)

Особенности питания растений и его значение. Минеральное питание, роль корня в этом процессе. Поглощение воды и минеральных веществ корнем. Значение воды и минеральных веществ (азота, фосфора, калия, микроэлементов) в жизни растения. Подкормка растений. Диагностика потребности растений в минеральном питании.

Выращивание растений без почвы. Гидропоника.

Фотосинтез. Хлоропласты, использование ими энергии света. Значение фотосинтеза в природе и народном хозяйстве. Регулирование интенсивности процессов фотосинтеза в парниках и теплицах. Фотосинтез и урожай.

Демонстрация опытов с водными культурами по определению роли минеральных веществ в жизни растений; опытов, доказывающих поглощение и передвижение минераль-

ных веществ; опытов по выяснению роли света в жизни растения (на примере этиолированных растений).

Лабораторные работы

1. Определение химического состава золы растений.

2. Получение спиртовой вытяжки хлорофилла.

3. Образование крахмала на свету в листьях растений (проба Сакса).

Экскурсия в теплицу или оранжерею на тему «Выращивание растений в закрытом грунте».

Дыхание растений (3 ч)

Дыхание растений и его значение. Газообмен в клетках, в органах растений.

Влияние на интенсивность дыхания факторов внешней среды (температуры, света, воздуха, содержания воды).

Борьба с загрязненностью воздуха. Озеленение городов и населенных пунктов растениями, устойчивыми к загрязнению.

Научные основы хранения семян и овощей.

Демонстрация опытов по определению интенсивности дыхания, а также опытов, доказывающих дыхание семян.

Передвижение веществ в растении (5 ч)

Передвижение воды и минеральных веществ в растении. Корневое давление, транспирация — главные причины передвижения веществ. Влияние факторов среды на транспирацию. Развитие проводящей системы у высших растений. Роль сосудов в передвижении веществ.

Органические вещества, их роль в жизни растений. Передвижение органических веществ по ситовидным трубкам. Отложение органических веществ в запас в семенах, плодах, корнеплодах. Повышение продуктивности сельскохозяйственных растений.

Демонстрация опытов по обнаружению транспирации, гуттации, корневого давления.

Лабораторные работы

1. Обнаружение органических веществ в различных органах растений.

2. Определение белков, жиров, углеводов в растении.

Рост, развитие и размножение растений (5 ч)

Рост растений (корня, стебля, листа). Методы измерения роста растений. Влияние внешних и внутренних факторов на рост. Стимуляторы роста. Состояние покоя у растений и его приспособительное значение.

Движение растений: тропизмы, настии, нутации.

Размножение растений семенами, спорами, вегетативными органами. Его биологическое значение.

Развитие растений. Этапы онтогенеза растений. Старение и омоложение растений. Однолетние, двулетние и многолетние растения. Влияние экологических условий на развитие растений. Возрастная изменчивость растений.

Управление ростом и развитием растений в сельском хозяйстве.

Демонстрация опытов, доказывающих влияние света, удобрений, полива на рост и развитие растений.

¹ Продолжение. Начало см.: Биология в школе. 1986. № 6.

Практические работы

Пикировка растений в школьной теплице; размножение комнатных растений различными способами.

Лабораторные работы

1. Наблюдение за геотропизмом корней.
2. Фототропические изгибы.

Наблюдения за геотропизмом, фототропизмом, за ростом прорастающей пыльцы, за развитием проростков, побегов.

II. МНОГООБРАЗИЕ РАСТЕНИЙ, ИХ ПРИСПОСОБЛЕННОСТЬ К СРЕДЕ ОБИТАНИЯ (10 ч)

Многообразие растительного мира (5 ч)

Классификация растений: вид, род, семейство, класс, отдел, царство.

Вид и его характеристика. Многообразие видов. Приспособленность видов к определенным условиям обитания (в природных зонах). Влияние деятельности человека на видовое многообразие растений. Рациональное использование и охрана растительных ресурсов.

Культурные растения. Сорт. Разнообразие сортов культурных растений. Пути повышения их продуктивности.

Демонстрация видов растений различных природных зон, различных экологических условий; сортов культурных растений.

Лабораторная работа

1. Определение растений различных семейств.

Жизнь растений в сообществах (5 ч)

Взаимосвязи растений, животных, грибов и бактерий в природном сообществе. Растения — основной компонент природного сообщества. Разнообразие видов растений в сообществе. Цепи питания. Приспособленность растений, животных, грибов и бактерий к жизни в сообществе. Саморегуляция в нем.

Влияние деятельности человека на многообразие видов в сообществах. Последствия сокращения площади природных сообществ. Сообщества, созданные человеком. Охрана сообществ как среды обитания растений. Законы об охране природы.

Практическая работа

Составление цепей питания в сообществе (луг, лес, роща, парк или др.).

Экскурсия в природное сообщество в окрестностях школы.

Наблюдения за весенними изменениями в растительном мире, выявление последствий воздействия человека на растения.

Проведение конференции на тему «Растения в нашей жизни».

Проведение мероприятий по охране природы: операции «Подснежник», «Березовый сок», «Ландыш», «Редкие растения нашего края» и др.

IX КЛАСС

ЧЕЛОВЕК И ЕГО ЗДОРОВЬЕ

(136 ч, 4 ч в неделю)

ВВЕДЕНИЕ (4 ч)

Анатомия человека — наука о строении организма человека и его органов. Методы анатомии: препаровка мертвого тела, прижизненный осмотр, выслушивание, простукивание, рентгено-

графические исследования. Физиология человека — наука о функциях человеческого тела и его органов. Методы физиологии: наблюдение и эксперимент. Роль опытов на животных в развитии физиологии. Острые и хронические опыты. Инструментальная физиология, ее роль в изучении прижизненных функций человека. Функциональные пробы и физиологические тесты. Гигиена — отрасль медицины, исследующая влияние факторов внешней среды, труда и быта на организм человека с целью разработки мероприятий по охране здоровья населения. Методы гигиены: анализ факторов внешней среды, физиологические и клинические наблюдения, санитарное обследование.

Человек и окружающая среда. Здравоохранение в СССР. Система лечебных учреждений и санитарно-эпидемических станций на службе здоровья. Санатории и профилактории. Диспансеризация населения и ее роль в ранней диагностике заболеваний. Забота партии и правительства о сохранении и укреплении здоровья советских людей. Охрана труда в СССР.

Сведения из истории анатомии, физиологии и гигиены. Борьба материализма с идеализмом во взглядах на строение и развитие организма человека. Становление гигиены и ее развитие. Развитие гигиены в России и в СССР. Кодекс здоровья.

Демонстрация портретов ученых, приборов.

Экскурсия на кафедру физиологии, в медицинское учреждение, санитарно-эпидемическую станцию с целью ознакомления с методами исследования человеческого организма.

I. ОБЩИЙ ОБЗОР ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА (2 ч)

Систематическое положение человека в органическом мире. Строение организма человека. Части и полости тела. Органы и системы органов. Понятие «функциональная система». Структурно-анатомические уровни организации: клетка, ткани, органы, системы органов, организм. Регуляторные и исполнительные органы. Организм как единое целое.

Демонстрация торса человека, проекции внутренних органов на поверхности тела.

Лабораторная работа

1. Проведение антропологических измерений: роста, веса, установления корреляций в соотношении размеров отдельных частей тела.

II. КЛЕТКА И ТКАНИ (15 ч)

Строение клетки. Цитоплазма, ядро, наружная мембрана — основные части клетки. Клеточные структуры: лизосомы, митохондрии, рибосомы, центриоли, комплекс Гольджи, эндоплазматическая сеть и др. Основные процессы жизнедеятельности клетки: обмен веществ, питание, дыхание, выделение продуктов распада, раздражимость и возбудимость клетки. Деление клеток, их рост и дифференциация. Ткани. Строение и функции эпителиальной ткани (покровной и секреторной), соединительной, мышечной, нервной.

Функции возбудимых тканей. Биоэлектрическая активность. Возбуждение и торможение, проводимость нерва. Синапсы. Рефлекс и рефлекторная дуга. Рецепторы. Нервная и гуморальная регуляция, их специфика и взаимосвязь. Организм как единое целое.

Демонстрация препаратов вскрытой лягушки, нервно-мышечного препарата, раздражения кожи лягушки, мышц, внутренних органов и нервов поваренной солью, электрическим

током, обнаружения токов действия и токов повреждения на нервно-мышечном препарате.

Лабораторные работы

1. Микроскопирование эпителиальной, соединительной, мышечной и нервной ткани.

2. Наблюдение безусловных рефлексов человека и животных, определение границ рефлексогенной зоны мигательного рефлекса, наблюдение рефлекторных действий, обеспечивающих акты вставания, сгибания корпуса в поясе и др.

III. ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА (14 ч)

Значение опорно-двигательной системы. Скелет человека, сходство скелета человека со скелетом животных. Особенности скелета человека, связанные с трудовой деятельностью, прямохождением. Типы соединения костей. Состав, строение и свойства костей. Рост костей в длину и толщину. Первая помощь при ушибах, растяжениях связок и переломах костей.

Мышцы, их функции. Основные группы мышц человеческого тела. Утомление при мышечной работе, понятие о работоспособности. Роль активного и пассивного отдыха в восстановлении работоспособности. Значение физического воспитания и труда для правильного формирования скелета и развития мышц. Роль мышечной активности в сохранении и укреплении здоровья. Принципы подбора физических упражнений с учетом возраста и пола ребенка и подростка. Предупреждение искривления позвоночника и развития плоскостопия.

Демонстрация опытов по выяснению влияния средних нагрузок и среднего ритма на производительность мышечной работы, определению времени наступления утомления при статической и динамической работе; рациональных приемов труда; приемов оказания первой помощи при ушибах, переломах костей, растяжении сухожилий, вывихах суставов.

Обобщение (1 ч)

Роль двигательной активности в развитии скелета и мышц.

Лабораторные работы

1. Микроскопирование костной и мышечной ткани.

2. Определение местоположения мышц и костей при внешнем осмотре.

3. Выяснение функций отдельных костей, суставов и мышц.

IV. КРОВЬ И КРОВООБРАЩЕНИЕ (16 ч)

Внутренняя среда организма (кровь, межклеточная жидкость, лимфа) и ее относительное постоянство. Значение крови и кровообращения. Состав крови: плазма и форменные элементы (эритроциты, лейкоциты и тромбоциты). Химический состав плазмы: вода, минеральные соли, белки и др. Фибриноген. Системы свертывания и противосвертывания крови. Свертывание крови как защитная ферментативная реакция. Роль тромбоцитов в свертывании. Консервация крови. Гемофилия.

Эритроциты, их строение и функции, роль гемоглобина в переносе кислорода. Гемоглобин и оксигемоглобин. Артериальная и венозная кровь. Скорость оседания эритроцитов (СОЭ), ее диагностическое значение.

Лейкоциты, их классификация. Явление фагоцитоза, открытое И. И. Мечниковым. Дискуссия П. Эрлиха и И. И. Мечникова, ее значение для создания теории иммунитета. Сущность иммунной реакции. Тканевая совместимость. Группы крови, резус-фактор. Переливание крови. Донорство. Пересадка тканей и органов.

Инфекционные заболевания и борьба с ними. Возбудители инфекционных заболеваний. Условия возникновения эпидемий. Социальные, санитарные и специальные мероприятия по борьбе с инфекционными заболеваниями. Уничтожение возбудителей инфекции, пресечение путей ее распространения, снижение восприимчивости людей к инфекционным заболеваниям. Борьба с бациллоносительством, карантин, вакцинации.

Стадии инфекционных болезней: инкубационный период, острый период, выздоровление. Режим больного в домашних условиях.

Болезни, связанные с нарушением функций иммунной системы: ревматизм, аллергические заболевания.

Органы кровообращения: сердце и сосуды (артерии, капилляры, вены).

Сердце, его строение и работа. Автоматия сердца. Нервная и гуморальная регуляция сердечной деятельности. Движение крови по сосудам. Пульс, скорость движения крови, верхнее и нижнее артериальное давление. Электрокардиограмма. Кровоснабжение органов. Лимфообращение, лимфатические капилляры, лимфатические сосуды, лимфатические узлы. Особенности тренировки сердечно-сосудистой системы. Функциональные сердечно-сосудистые пробы. Массаж и самомассаж.

Предупреждение сердечно-сосудистых заболеваний: гипертонии, атеросклероза, стенокардии. Первая помощь при приступах стенокардии, гипертоническом кризе. Вредное влияние курения и употребления спиртных напитков на сердечно-сосудистую систему.

Первая помощь при кровотечениях. Кровотечения наружные и внутренние. Артериальные, венозные и капиллярные кровотечения. Меры первой помощи. Применение современных перевязочных средств. Профилактика травматизма на производстве и в быту. Предупреждение столбняка.

Демонстрация цельной крови, получения лаковой крови; превращения венозной крови в артериальную, восстановления оксигемоглобина в гемоглобин дрожжевыми клетками; вскрытого сердца.

Лабораторные работы

1. Просмотр постоянных препаратов: мазок крови человека, кровь лягушки.

2. Решение экспериментальных задач: определение типа сосуда на поверхности тела; доказательство редукции оксигемоглобина в тканях (опыт Стокса); выяснение природы пульса.

3. Определение скорости движения крови в капиллярах ногтевого ложа.

4. Выявление зависимости скорости движения крови по венам от работы мышц.

5. Проведение инструментальных измерений и функциональных проб: измерение артериального давления с помощью сфигмоманометра и фонендоскопа; установление изменения частоты пульса до и после дозированной нагрузки, составление графика его нормализации (через интервалы в 10 с). Оценка степени тренированности испытуемого.

6. Техника и методика самомассажа.

7. Первая помощь при кровотечениях: приемы обработки раны, использование лейкопластыря и других перевязочных средств. Наложение жгута.

8. Техника использования горчичников и банок.

V. ДЫХАНИЕ (10 ч)

Значение дыхания. Строение и функции органов дыхания. Дыхательные движения. Газообмен

в легких и тканях. Жизненная емкость легких. Анаэробные и аэробные процессы тканевого дыхания. Кислородный долг. Упражнения, стимулирующие развитие легочного дыхания и выносливости человека к недостатку кислорода. Нервная и гуморальная регуляция дыхательных движений. Охрана воздушной среды. Гигиеническая оценка микроклимата помещений: определение температуры воздуха, относительной влажности, атмосферного давления, скорости движения воздуха. Зона комфорта.

Инфекционные болезни, передающиеся через воздух, предупреждение воздушно-капельной инфекции, гигиенический режим при простудном заболевании.

Голосовой аппарат. Особенности голосового аппарата детей, подростков и взрослых людей. Мутации голоса. Функции голосовых связок и резонаторов ротовой и носовой полостей.

Техника безопасности при работе с инсектицидами, удобрениями, ядохимикатами. Борьба с пылью. Профилактика силикоза. Первая помощь при остановке дыхания в случае утопления, поражения электротоком, молнией. Искусственное дыхание. Непрямой массаж сердца. Первая помощь при приступах бронхиальной и сердечной астмы. Вредное влияние курения на органы дыхания.

Обобщение (1 ч)

Взаимосвязь кровообращения и дыхания в организме.

Демонстрация моделей гортани и торса, измерения жизненной емкости легких, приемов искусственного дыхания и непрямого массажа сердца.

Лабораторные и практические работы

1. Изготовление модели, поясняющей механизм вдоха и выдоха.

2. Функциональная дыхательная проба с максимальной задержкой дыхания до и после 10 приседаний (проба Серкина).

3. Гигиеническая оценка микроклимата помещений: измерение температуры, определение влажности и скорости проветривания помещений.

4. Дыхательные упражнения для формирования правильной дикции.

5. Изготовление и применение марлевых повязок и других простейших респираторов.

VI. ПИЩЕВАРЕНИЕ (10 ч)

Значение пищеварения. Питательные вещества и пищевые продукты. Растительная и животная пища, вода, минеральные соли. Санитарно-гигиенические требования, предъявляемые к мясу, молоку, рыбе, овощам, грибам, хлебу и кондитерским изделиям. Способы сохранения пищевых продуктов.

Строение и функция органов пищеварения. Зубы. Профилактика зубных болезней. Пищеварительные ферменты и их значение. Роль И. П. Павлова в изучении функций органов пищеварения. Изменение пищи в желудке и кишечнике. Печень и поджелудочная железа, их роль в организме. Всасывание. Регуляция процессов всасывания. Гигиенические условия нормального пищеварения. Предупреждение глистных и желудочно-кишечных заболеваний, первая доврачебная помощь при пищевых отравлениях.

Демонстрация модели торса человека; влажных препаратов аскариды, остриц, финнозного мяса, солитера.

Лабораторные работы

1. Санитарная проверка пищевых продуктов.

2. Определение белков, жиров и углеводов в пищевых продуктах.

3. Действие ферментов слюны на крахмал и ферментов желудочного сока на белки.

VII. ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ.

ВЫДЕЛЕНИЕ (9 ч)

Общая характеристика обмена веществ и энергии. Пластический и энергетический обмен. Их взаимосвязь. Значение для организма белков, жиров, углеводов, воды и минеральных солей. Роль окисления и распада веществ в жизнедеятельности организма; дыхательный коэффициент. Витамины, их роль в обмене веществ. Основные авитаминозы. Антивитамины и их использование в фармакологии. Способы сохранения витаминов в пищевых продуктах. Расходы энергии и нормы питания. Рациональное питание.

Органы выделительной системы: почки, мочеточники, мочевой пузырь, мочевыносящий канал. Значение выделения из организма конечных продуктов обмена. Функции почек. Нефрон. Образование первичной и вторичной мочи. Профилактика заболеваний органов мочевого выделения. **Демонстрация** разложения каталазой мяса или пероксидазой картофеля пероксида водорода; влажных препаратов или модели «Строение почки млекопитающего».

Лабораторные работы

1. Определение интенсивности обмена веществ у тренированного и нетренированного человека по разности продолжительности максимальной задержки дыхания до и после дозированной нагрузки (проба Серкина).

2. Подсчет энергетических затрат (с использованием таблиц) и определение калорийности рациона.

3. Определение витамина С в яблочном соке йодометрическим методом.

4. Составление дневного рациона с учетом энергетических трат и сбалансированности пищи по основным градиентам. (Работы могут выполняться с применением микропроцессорной техники.)

VIII. КОЖА (6 ч)

Строение и функции кожи. Профилактика кожных заболеваний: кожной угревой сыпи, стригущего лишая и других грибковых заболеваний, экзем, аллергических заболеваний. Предупреждение чесотки. Борьба с эктопаразитами (вшами, блохами, клопами). Техника безопасности при работе с ядохимикатами.

Особенности терморегуляции человеческого организма. Закаливание. Приемы закаливания. Первая помощь при тепловом и солнечном ударах. Первая помощь замерзающему. Оказание первой доврачебной помощи при обморожениях, термических и химических ожогах.

Принципы подбора одежды в летнее и зимнее время. Свойства шерстяных, хлопчатобумажных и синтетических тканей. Подбор обуви.

Обобщение (1 ч)

Взаимодействие систем органов в процессе жизнедеятельности организма.

Демонстрация рельефной таблицы «Кожа человека».

Лабораторные работы

1. Строение кожи, ногтя, волоса (макроскопическое и микроскопическое).

2. Определение кожной чувствительности ладоней и подушечек пальцев (выяснение физиологической роли папиллярных линий подушечек пальцев).

3. Измерение температуры кожи, ошибки измерения.

4. Теплопроводность сухой и мокрой ткани.

5. Наложение теплоизолирующей повязки на условно обмороженный участок тела.

IX. ЖЕЛЕЗЫ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ (6 ч)

Значение желез внутренней секреции для роста, развития и регуляции функций организма. Гормоны, их свойства. Внутрисекреторная деятельность поджелудочной железы и надпочечников. Щитовидная железа. Гипофиз. Роль половых желез в развитии организма. Половое созревание. Гигиена юноши и девушки².

Демонстрация муляжей желез внутренней секреции; влажных препаратов щитовидной железы и надпочечников; фотографий людей с различными эндокринными нарушениями.

X. НЕРВНАЯ СИСТЕМА. ОРГАНЫ ЧУВСТВ. ВЫСШАЯ НЕРВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ (30 ч)

Значение нервной системы в регуляции и обеспечении согласованности функций организма человека, взаимосвязи организма со средой. Центральная и периферическая нервная система.

Вегетативная и соматическая части нервной системы.

Строение и функции спинного мозга. Строение головного мозга. Функции заднего мозга: продолговатого мозга, моста, мозжечка. Функции среднего мозга — четверохолмия и ножек мозга. Функции переднего мозга — промежуточного и больших полушарий головного мозга. Ретикулярная формация и лимбическая система, их строение и функции. Значение коры больших полушарий, ее связь с другими отделами мозга.

Анализаторы. Строение, функции и гигиена органов зрения. Строение и функции органов слуха. Предупреждение нарушения слуха. Органы равновесия, осязания, вкуса, обоняния.

Общая характеристика высшей нервной деятельности. Роль И. М. Сеченова и И. П. Павлова в создании учения о высшей нервной деятельности. Врожденные формы поведения. Безусловные рефлексы, инстинкты, запечатление. Приобретенные формы поведения, условные рефлексы, динамический стереотип. Элементы рассудочной деятельности у животных.

Возбуждение и торможение — основные процессы нервной деятельности животных и человека. Врожденное торможение: безусловное и запредельное торможение. Приобретенное торможение: угасание условного рефлекса, различительное торможение, запаздывающее торможение. Движение нервных процессов: иррадиация и концентрация, положительная и отрицательная индукция процессов возбуждения и торможения.

Высшая нервная деятельность человека, ее сходство и различие с высшей нервной деятельностью животных. Речь и мышление. Сознание. Социальная обусловленность поведения человека. Изменение работоспособности в процессе трудовой деятельности. Стресс. Гигиена умствен-

ного труда. Режим дня школьника. Сон и его значение. Гипноз. Вредное влияние курения и употребления наркотических веществ. Развитие наркомании, ее предупреждение и лечение. Профилактика нервно-психических расстройств.

Эволюция нервной системы и усложнение поведения животных. Психика человека. Отличие потребностей человека от потребностей животных. Познавательные процессы человека: ощущение, восприятие, память, воображение, мышление. Речь. Волевые процессы. Эмоции. Психологические особенности личности: интересы и склонности, темперамент и характер. Способности и одаренность. Коллектив и личность.

Демонстрация моделей головного мозга человека, уха, глаза.

Лабораторные работы

1. Безусловные рефлексы продолговатого, среднего, промежуточного мозга.

2. Физиологические тесты, иллюстрирующие работу мозжечка: пальце-носовая проба; устранение движений, продолжающихся в силу инерции.

3. Выработка условных рефлексов человека (на базе мигательного рефлекса или речевого подкрепления).

4. Получение иррадиации и концентрации возбуждения. Взаимная индукция процессов возбуждения и торможения (на примере двойственных изображений: ваза — два профиля, заяц — утка, усеченная пирамида).

5. Опыты с усеченной пирамидой, иллюстрирующие колебание произвольного внимания, колебание произвольного внимания и отсутствие колебания внимания, поддерживаемого активной деятельностью.

6. Опыты, иллюстрирующие функции зрачка, хрусталика, периферической и центральной части сетчатки.

7. Определение слухового порога, влияние установки на изменение слухового порога.

8. Опыты, иллюстрирующие взаимосвязь зрительного и слухового анализатора, зрительного и вестибулярного анализатора.

9. Тесты, выясняющие объем внимания, эффективность запоминания, особенности воображения и мышления.

XI. РАЗМНОЖЕНИЕ И РАЗВИТИЕ (8 ч)

Система органов размножения. Оплодотворение и внутриутробное развитие. Биогенетический закон. Рождение, рост и развитие ребенка. Характеристика подросткового возраста.

Забота государства о матери и ребенке.

Обобщение по курсу IX класса (3 ч)

1. Сходство и различие организма человека и животных.

2. Гигиенические требования к организации общественно полезного, производительного труда и техники безопасности.

3. Условия сохранения и укрепления здоровья.

² Изучается самостоятельно дома.

(Продолжение в следующем номере)

Программа курсов повышения квалификации учителей биологии¹

МЕТОДИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА (продолжение)

15. Пути совершенствования материальной базы обучения биологии, ее использование в учебных целях и для трудового воспитания учащихся

Совершенствование материальной базы преподавания биологии как одно из условий реформы школы. Сущность кабинетной системы обучения. Требования к учебному кабинету биологии. Размещение оборудования и оформление кабинета. Образовательное и воспитательное значение кабинетной системы обучения. Работа учителя в условиях кабинетной системы. Проведение урока в кабинете биологии.

Научно-педагогические принципы организации объединенного кабинета естествознания в сельской школе. Требования к размещению и хранению средств обучения биологии в объединенном кабинете естествознания. Соблюдение техники безопасности при оборудовании кабинета и в процессе работы в нем с учащимися.

Перспективный план пополнения и совершенствования оборудования кабинета биологии.

Организация и принципы оборудования уголка живой природы, его учебная и воспитательная роль. Требования к подбору и размещению растений и животных в уголке живой природы. Тематика опытов, их подготовка. Организация работы учащихся по постановке опытов, наблюдению результатов, уходу за растениями и животными. Осуществление ветеринарного надзора за животными.

Учебно-воспитательная роль школьного учебно-опытного участка. Отделы учебно-опытного участка, виды работ и организация учащихся на их выполнение. Тематика опытов и методика их проведения. Подведение итогов работы на участке и их оформление. Роль учебно-опытных участков в привлечении учащихся к выполнению Продовольственной программы СССР. Организация труда учащихся на участке по выращиванию овощей для школьной столовой.

Соблюдение техники безопасности в процессе работы в уголке живой природы и на учебно-опытном участке.

Использование результатов работы в уголке живой природы, на школьном учебно-опытном участке и опытном поле для осуществления связи теории с практикой, обучения с жизнью.

16. Самообразование учителей биологии

Требования, предъявляемые к учителю биологии по реализации решений XXVII съезда КПСС, основных идей реформы школы. Биологическая эрудиция, идеологическая зрелость, методическая подготовленность как условия повышения эффективности преподавания биологии. Значение увлеченности учителя биологией, знания практического применения достижений науки, их роли в ускорении научно-техниче-

ского прогресса для развития познавательного интереса учащихся. Учитель биологии как натуралист. Учитель как исследователь. Творческий подход к педагогической деятельности как условие повышения качества обучения биологии.

Пути совершенствования научной и методической подготовки учителя биологии. Связь курсовой подготовки и самообразования. Формы и методы самообразовательной деятельности. Содержание самообразования учителя биологии. Анализ, обобщение и совершенствование личного опыта на основе достижений педагогической науки и передового педагогического опыта. Творчество в работе учителя. Отбор научной и методической литературы для самообразования. Методика работы с литературой. Внедрение новых педагогических идей в практику преподавания.

17. Содержание и методика проведения экскурсий по биологии

Тематика и содержание экскурсий по биологии в усовершенствованной программе. Роль экскурсий в системе учебно-воспитательной работы по биологии. Организация и методика проведения экскурсий разных типов: в природу, музей, на сельскохозяйственное производство, выставку, школьный учебно-опытный участок, в парк и др. Оформление материалов экскурсий и использование их на уроках.

Воспитание учащихся с учетом содержания экскурсии: природоохранное и эстетическое (на экскурсии в природу), нравственное и трудовое (в отрасли сельскохозяйственного производства, на школьный учебно-опытный участок и т. д.).

Связь обучения с жизнью, с практикой коммунистического строительства. Профориентация учащихся на экскурсиях.

18. Система подготовки учителя к урокам биологии (на примере конкретной темы)

Учебная тема как система взаимосвязанных уроков. Значение тематического планирования для обеспечения целенаправленности процесса обучения. Определение главного учебного материала темы и преемственных связей с изученным ранее материалом. Формулирование учебно-воспитательных задач темы. Планирование темы с учетом числа часов, отведенных на ее изучение программой, учебно-воспитательных задач преподавания биологии (по программе), требований к знаниям и умениям учащихся по учебному материалу данной темы. Определение общих задач темы, задач каждого урока с учетом их преемственности и взаимосвязи. Отбор содержания для каждого урока с учетом значимости для раскрытия главных вопросов темы, мировоззренческого и воспитательного потенциала. Выбор методов, наглядных и технических средств в соответствии с содержанием уроков.

Отбор и формулирование вопросов для повторения в связи с новым учебным материалом. Определение содержания межпредметных связей и методики их использования.

Связь уроков с внеклассной и внешкольной работой учащихся (экскурсиями, работой на учебно-опытном участке, участием в массовых мероприятиях, в трудовых объединениях школьников и т. д.).

¹ Продолжение. Начало см.: Биология в школе. 1986. № 5, 6.

Проведение обобщений на уроках и после изучения темы.

Проверка и подготовка оборудования, наглядных и технических средств, необходимых для проведения уроков. Предварительное проведение опытов с целью выявления и учета необходимого для них времени, трудностей и предотвращения возможных неудач в процессе демонстрации опытов или проведения лабораторной работы на уроке.

Планирование проверки знаний и умений учащихся на уроках.

Подбор научно-популярной и научно-художественной литературы для внеклассного чтения учащихся.

19. Методика и организация опытнической работы школьников

Опытническая работа как путь соединения обучения с производительным трудом учащихся в сельском хозяйстве. Связь опытнической работы с запросами сельскохозяйственного производства региона как условие ее успеха и воспитательной значимости. Зависимость педагогической эффективности опытнической работы от уровня организации, тематики, правильной постановки и проведения опытов в поле, объективной оценки полученных данных, учета возраста учащихся.

Примерная тематика полевых опытов. Основные требования методики полевого опыта. Планирование опытнической работы. Выбор и подготовка земельного участка. Техника закладки и проведения опыта. Учет урожая и оценка его качества. Наблюдения в период вегетации. Документация, обработка данных и отчетность по полевому опыту.

Ориентация учащихся на сельскохозяйственные профессии при проведении опытнической работы.

20. Содержание и методика обобщения знаний учащихся

Тематика текущих и итоговых обобщений по программе. Роль обобщения знаний в формировании биологических понятий и научного мировоззрения учащихся. Соотношение и взаимосвязь теоретического материала и научных фактов при обобщении. Выявление мировоззренческого значения учебного материала, его связи с практикой народного хозяйства в процессе обобщения знаний.

Приемы обобщения знаний по материалу конкретного урока биологии. Содержание и методика обобщающих уроков по отдельным темам. Значение текущего итогового обобщения для формирования биологических знаний учащихся, понимания ими методологических основ и мировоззренческой значимости биологических знаний, значения применения достижений биологической науки в практике народного хозяйства в условиях ускорения социально-экономического развития.

21. Содержание и методика преподавания факультативных курсов

Роль факультативов в осуществлении всестороннего развития личности школьников с учетом их индивидуальных склонностей, углублении познавательных интересов и стимулировании творческой активности в овладении новыми знаниями. Номенклатура факультативных курсов по биологии, их цели и задачи. Программы и пособия к ним. Организация работы по факультативным курсам. Особенности методики проведения занятий. Воспитание и развитие учащихся в процессе преподавания факультативных курсов. Связь теории с практикой.

Материальная база и наглядные средства обучения. Практическая значимость факультативных курсов в системе общего биологического образования. Планирование содержания одного из факультативных курсов.

22. Особенности обучения биологии в малокомплектной школе

Учет особенностей малокомплектной школы в учебно-воспитательном процессе как важное условие повышения эффективности обучения биологии. Факторы, оказывающие влияние на организацию учебно-воспитательного процесса: малая наполняемость классов, удаленность места жительства учащихся от школы и друг от друга, близость природного окружения и сельскохозяйственного производства, недостаточная оборудованность (или отсутствие) биологического кабинета и др. Организация урока биологии с учетом этих факторов: увеличение удельного веса работы учащихся с учебником, индивидуального обучения, постановки и наблюдения опытов, демонстраций, работы учащихся с раздаточным натуральным материалом и дидактическими заданиями, решения проблемных биологических задач, связанных с характером близлежащего сельскохозяйственного производства.

Особенности трудового воспитания школьников, профессиональной ориентации на сельскохозяйственные профессии. Характеристика трудовых объединений школьников малокомплектных школ и организация их функционирования. Включение школьников в деятельность взрослых трудовых коллективов отраслей сельскохозяйственного производства, в реализацию трудовых задач родителей.

Особенности содержания и организации самообразовательной деятельности учителя биологии с учетом наиболее распространенных сочетаний преподавания предметов.

Литература к разделу «Методическая подготовка»

Основная литература

Анисимова В. С., Бровкина Е. Т., Мягкова А. Н. Политехническое образование и профориентация в преподавании биологии М.: Просвещение, 1982.

Атеистическое воспитание учащихся: опыт и проблемы / Под ред. Б. Н. Коновалова. М.: Педагогика, 1981.

Атутов П. Р. Политехническое образование школьников в современных условиях. М.: Знание, 1985.

Бабанский Ю. К. Оптимизация учебно-воспитательного процесса: методологические основы. М.: Просвещение, 1982.

Биологические экскурсии: Книга для учителя / И. В. Измайлов и др. М.: Просвещение, 1983.

Бондаревский В. Б. Воспитание интереса к знаниям и потребности в самообразовании. М.: Просвещение, 1985.

Бруновт Е. П., Богоявленская А. Е., Бровкина Е. Т. и др. Самостоятельные работы учащихся по биологии: Методическое пособие для учителя. М.: Просвещение, 1984.

Бруновт Е. П., Бровкина Е. Т. Формирование приемов умственной деятельности учащихся на материале учебного предмета биологии. М.: Педагогика, 1981.

Буринская Н. Н. Политехническое образова-

ние и профориентация учащихся. М.: Просвещение, 1983.

Верзилин Н. М., Корсунская В. М. Общая методика преподавания биологии. М.: Просвещение, 1983.

Волков А. К., Пирогов В. И. Идеино-политическое воспитание старшеклассников. М.: Педагогика, 1985.

Воронин Л. Г., Маш Р. Д. Методика проведения опытов и наблюдений по анатомии, физиологии и гигиене человека: Книга для учителя. М.: Просвещение, 1983.

Воспитание в процессе обучения / Под ред. И. Д. Зверева. М.: Просвещение, 1985.

Всесвятский Б. В. Системный подход к биологическому образованию в средней школе: Книга для учителя. М.: Просвещение, 1985.

Заровный Г. М. Школьные заказники. М.: Просвещение, 1983.

Захлебный А. Н., Суравегина И. Т. Экологическое образование школьников во внеклассной работе: Пособие для учителя. М.: Просвещение, 1984.

Захлебный А. Н. Школа и проблемы охраны природы. М.: Педагогика, 1981.

Иващенко А. В. Идеино-нравственное воспитание старших школьников. М.: Просвещение, 1981.

Изучение в школе Продовольственной программы СССР: Пособие для учителя. М.: Просвещение, 1984.

Ильницкая И. А. Проблемные ситуации и пути их создания на уроке. М.: Знание, 1985.

Калашников М. Ф., Курочкин П. К. Формирование научно-материалистического мировоззрения молодежи. М.: Знание, 1981.

Карпов Г. В., Романин В. А. Технические средства обучения. М.: Просвещение, 1979.

Колесов Д. В. Беседы о половом воспитании. М.: Педагогика, 1980.

Конанихин П. В. Идеино-политическое воспитание школьников. М.: Просвещение, 1982.

Коновалов Б. Н. Комплексный подход в научно-атеистическом воспитании. М.: Знание, 1982.

Коровкин В. П., Зельднер А. Г. Школьнику об основах экономики сельскохозяйственного производства. М.: Просвещение, 1981.

Костенко Н. А. Атеизм и нравственность: Роль научного атеизма в формировании коммунистической нравственности. М.: Мысль, 1982.

Максимова В. Н. Межпредметные связи и совершенствование процесса обучения: Книга для учителя. М.: Просвещение, 1984.

Максимова В. Н. и др. Современный урок биологии. М.: Просвещение, 1985.

Махмутов М. И. Современный урок. — 2-е изд., испр. М.: Педагогика, 1985.

Методологические и теоретические проблемы формирования коммунистического мировоззрения школьников. М.: Педагогика, 1984.

Назарова Т. С., Пугал Н. А., Шибает А. Ф. Кабинет естествознания в сельской школе: Пособие для учителей. М.: Просвещение, 1981.

Никишов А. И. и др. Внеклассная работа по биологии: Пособие для учителя. М.: Просвещение, 1980.

Папорков М. А. и др. Учебно-опытные работы на пришкольном участке. М.: Просвещение, 1980.

Пирогов В. И. Формирование активной жизненной позиции школьников. М.: Просвещение, 1981.

Пугал Н. А., Розенштейн А. М. Кабинет биологии. М.: Просвещение, 1983.

Раченко И. П. НОТ учителя. М.: Просвещение, 1982.

Рувинский Л. И. Психолого-педагогические проблемы нравственного воспитания школьников. М.: Педагогика, 1981.

Смолянинов И. Ф. Природа в системе эстетического воспитания: Книга для учителя. М.: Просвещение, 1984.

Совершенствование содержания образования в школе / Под ред. И. Д. Зверева, М. П. Кашина. М.: Педагогика, 1985.

Совершенствование экологического образования в деятельности школы в области охраны природы // Биология в школе, 1983. № 5. (ГУШ МП СССР).

Тайчинов М. Г. Воспитание и самовоспитание школьников: Книга для учителя. М.: Просвещение, 1982.

Талызина Н. Ф. Формирование познавательной деятельности учащихся. М.: Знание, 1983.

Трудовое обучение, воспитание и профессиональная ориентация учащихся средних общеобразовательных школ / Под ред. В. М. Коротова. М., 1980.

Учебно-воспитательный процесс в школе: Сборник документов / Сост. В. Н. Ягодкин. М.: Просвещение, 1981.

Хрестоматия по общей биологии / Под ред. В. М. Корсунской. М.: Просвещение, 1970.

Шамова Т. И. Активизация учения школьников. М.: Педагогика, 1982.

Экологическое образование школьников. / Под ред. И. Д. Зверева, И. Т. Суравегиной. М.: Педагогика, 1983.

Дополнительная литература

Зверев И. Д., Максимова В. Н. Межпредметные связи в современной школе. М.: Педагогика, 1981.

Кулагин Н. Г. Межпредметные связи в процессе обучения. М.: Просвещение, 1981.

Рогова Р. М. Проблемы формирования у школьников коммунистического мировоззрения. М.: Знание, 1982.

Рувинский Л. И. Психолого-педагогические проблемы нравственного воспитания школьников. М.: Педагогика, 1981.

Кулагин Л. Г., Сазонов А. Д., Симоненко В. Д. Профессиональная ориентация учащихся. М.: Просвещение, 1983.

(Продолжение в следующем номере)



Трудовое воспитание,
профориентация,
опытничество

Разработка технологических карт на возделывание сельскохозяйственных культур

М. П. ТУШКАНОВ

*кандидат экономических наук
Московская сельскохозяйственная академия
им. К. А. Тимирязева*

В помощь руководителям ученических производственных бригад в этом номере нашего журнала мы публикуем статью кандидата экономических наук М. П. Тушканова о том, как правильно составить технологическую карту.

Хотелось бы обратить внимание читателей, что при составлении подобных карт в ученических бригадах следует руководствоваться Положением об ученической производственной бригаде в колхозе, совхозе (см.: Биология в школе, 1985, № 5), Положением об организации общественно полезного, производительного труда учащихся общеобразовательных школ (см.: Бюллетень нормативных актов МП СССР, 1985, № 8), Временным положением о порядке оплаты труда школьников в народном хозяйстве и условиях оплаты труда педагогических работников школ и других работников, осуществляющих трудовое обучение и руководство их общественно полезным трудом (см.: Бюллетень нормативных актов МП СССР, 1985, № 6).

Технологическая карта является важным плановым документом. В ней отражается комплекс мероприятий по возделыванию той или иной культуры с учетом внедрения рекомендаций науки и достижений передового опыта применительно к конкретным условиям. В технологической карте детально раскрывается технология возделывания определенной сельскохозяйственной культуры или группы однородных культур; в строгой последовательности перечисляются все работы, которые следует выполнить при этом, начиная с подготовки почвы и кончая уборкой урожая, записываются сроки их выполнения; определяется состав агрегата для выполнения каждого вида работ; проставляются нормы выработки. В технологической карте отражают затраты труда, заработной платы, расход горючего, электроэнергии, общую сумму материально-денежных затрат, необходимых для производства запланированной продукции.

Технологические карты — основа для составления рабочих планов по периодам сельскохозяйственных работ. По ним рассчитывают потребность в тракторах и сельскохозяйственных машинах, необходимые затраты труда, материально-денежных средств при разработке хозрасчетных заданий бригадам и звеньям.

Технологические карты подразделяются на текущие и перспективные. Текущие технологические карты составляют на планируемый год или на ближайшие годы, перспективные — на более отдаленное время, учитывая при этом темпы освоения наиболее прогрессивных технологий и систем машин, более совершенных форм организации труда.

Технологические карты можно составлять, ориентируясь на площадь, планируемую под культуру. Однако чаще их составляют на условно-расчетную площадь (например, 10 или 100 га). В последнем случае облегчаются расчеты, да и составить такие карты можно заблаговременно, не ожидая пока будут установлены окончательные размеры посевной площади под данную культуру.

Условно в технологической карте выделяют следующие части: вводную, технологическую, техническую и расчетную.

Вводная часть содержит такие сведения (их записывают в самом начале карты): наименование сельскохозяйственной культуры, ее сорт, площадь посева, урожайность, валовой сбор основной и побочной продукции, предшественники, дозы внесе-

ния органических и минеральных удобрений, норма высева семян и др.

Технологическая часть включает перечень, качественную характеристику, объем и сроки последовательно выполняемых работ в соответствии с принятой в данной местности технологией возделывания культуры.

Техническая часть характеризует состав агрегатов, с помощью которых предусматривается выполнение работ (марка трактора, комбайна, сельскохозяйственной машины, двигателя и др.), и обслуживающий его персонал.

Расчетная часть содержит расчеты по определению затрат труда и материально-денежных средств на производство запланированной продукции по данной культуре с соответствующей площади.

В технологической карте по каждому виду последовательно выполняемых работ отражаются следующие моменты:

сроки выполнения работ и их объем; состав агрегата, обслуживающий персонал;

норма выработки за смену; количество нормо-смен в объеме работы;

затраты труда на весь объем работы; тарифный разряд и тарифная ставка; тарифный фонд заработной платы; дополнительная и повышенная оплата; расход горючего, электроэнергии; объем работы автотранспорта и живой тяговой силы;

стоимость семян, удобрений и гербицидов;

стоимость электроэнергии; прочие прямые затраты.

Прежде чем приступать к составлению технологической карты, следует выяснить ряд данных, которые будут необходимы для работы:

уточнить в хозяйстве плановую урожайность по культуре и ее сорт;

согласовать с агрономом технологию возделывания данной культуры;

определить наличие тракторов, комбайнов, сельскохозяйственных машин по их видам и маркам и установить возможность привлечения дополнительного количества машин;

уточнить нормы выработки на механизированные и конно-ручные работы;

выяснить цены на удобрения, гербициды, семена, горючее, электроэнергию и другие материалы;

подобрать материалы для расчета затрат на амортизацию, текущий ремонт по тракторам и сельскохозяйственным машинам, данные о плановой себестоимости 1 тонно-километра грузового автотранспорта и о себестоимости 1 коне-дня; другие нормативные данные.

Порядок заполнения бланка технологической карты следующий.

Технологическая карта

Культура — картофель
Сорт — Лаймдота
Площадь — 100 га
Норма посадки — 3,8 т/га
Урожайность — 200 ц/га

Валовой сбор — 20000 ц
Предшественник — озимая рожь
Внесение удобрений на 1 га: навоз — 60 т, фосфорные — 3 ц, азотные — 2,5 ц, калийные — 2 ц

Вид работ	Сроки выполнения	Объем работы	Состав агрегата		Количество обслуживающего персонала	
			марка трактора, комбайна	сельхозмашины, орудия	трактористы-машинисты, чел.	прицепщики, работники конно-ручных работ, чел.
1	2	3	4	5	6	7
Вспашки зяби на глубину 20—22 см с боронованием	25—30 августа	100 га	К-700	ПН-8-35	1	
Посадка картофеля	18—26 мая	100 га	МТЗ-80	СН-4Б-1	1	1
Уборка картофеля	20—30 августа	50 га	МТЗ-80	КТН-2Б	1	
копательем						
Подборка картофеля	20—30 августа	1000 т	вручную			1
Итого						

В графе «Виды работ» (1) в хронологической последовательности перечисляют все работы, которые необходимо выполнить в соответствии с принятой технологией по возделыванию данной культуры, начиная с подготовки почвы и кончая уборкой урожая. При этом каждый вид работы записывается в строчке отдельно. Если на комплекс работ установлена одна общая норма выработки (например, дробление и просеивание минеральных удобрений), то такая работа может быть записана однократно.

Вместе с тем следует иметь в виду, что если одна и та же работа проводится несколько раз, но в разные сроки, то записи о ней объединять в одну нельзя. Такое объединение затрудняет использование технологических карт для оперативного планирования.

При выполнении одной и той же работы несколькими различными агрегатами

Технологическая карта
(продолжение)

Норма выработки	Количество нормо-смен в объеме работ	Затраты труда на весь объем работ, чел.-дни		Расход горючего		Эталон- ная вы- работка тракто- ра за 7-часо- вую сме- ну, усл. га
		трак- торис- тов- машин- истов	при- цепщи- ков, рабо- чих конно- ручных работ	нор- ма на еди- ницу рабо- ты, кг	все- го, ц	
8	9	10	11	12	13	14
10,7 3,9 2,55 0,8	9,3 25,6 19,6 1250	9,3 25,6 19,6	25,6 1250	17,7 10,3 32,3	17,7 10,3 16,1	14,7 4,9 4,9
		641,3	3486		712	

(например, пахота зяби тракторами Т-150 и К-701) она также должна быть записана несколько раз, поскольку расчеты осуществляются по каждому агрегату отдельно.

Запись в указанной графе должна быть краткой и в то же время ясной. Например, в приводимой технологической карте по возделыванию картофеля в этой графе делается следующая запись по видам работ: вспашка зяби на глубину 20—22 см с боронованием, посадка картофеля, уборка картофеля картофелекопателем, подборка картофеля.

При составлении технологических карт необходимо знать календарные сроки и продолжительность выполнения каждого вида работы. Они должны быть обоснованы как с агротехнической, так и с организационно-экономической стороны. Растягивание сроков выполнения работ оказывает отрицательное влияние на урожайность сельскохозяйственной культуры, неоправданное сокращение количества рабочих дней приводит к значительному увеличению потребности в соответствующих агрегатах, что может отразиться на выполнении других сельскохозяйственных процессов. Поэтому важно записать в карте реальные сроки выполнения каждого вида работы. Например, вспашку зяби запланировано произвести с 25 по 30 августа, а посадку картофеля — с 18 по 26 мая.

В графе «Объем работы» (3) по каждому виду работ указывается ее объем в физических единицах измерения (га, т).

Объем зависит от размера обрабатываемой площади и кратности обработок, нормы внесения удобрений, нормы высева семян, урожайности культуры и др. Например, вспашку зяби с одновременным боронованием планируется провести на всей площади, а уборку картофеля картофелекопателем — только на площади 50 га.

Технологическая карта
(продолжение)

Всего вырабо- тано услов- ных гекта- ров	Объ- ем авто- транс- порт- ных работ, т—км	Коли- чество коне-дней, отрабо- танных на сель- скохо- зяйствен- ных и транс- порт- ных работах	Расход электро- энергии, кВт·ч	Тарифный разряд	
				трак- тори- стов- машин- истов	при- цеп- щиков, работ- ников конно- ручных работ
15	16	17	18	19	20
136,7 19,1 96,0				VI V IV	V III
3638	14175	12	1933		

Для того чтобы определить общий объем работ, выполняемых с помощью тракторов, необходимо все объемы работ, выраженные в физических единицах измерения, перевести в условные эталонные гектары. Объем тракторных работ в эталонных гектарах определяют по каждому виду работ в отдельности, умножая эталонную выработку данного трактора за 7 ч (графа 14) на количество нормо-смен, необходимых для выполнения указанного объема работы (графа 9). К этим расчетам приступают после того, как будет определено количество нормо-смен в объеме работ.

В технологической карте (графы 4—5) показывают состав агрегата (если работа выполняется вручную, указывают «вручную»), с помощью которого предполагается выполнить данную работу. При этом из имеющихся в хозяйстве тракторов, сельскохозяйственных машин, транспортных средств подбирают наиболее эффективные агрегаты для каждой работы. В технологической карте обязательно записывают марки тракторов и сельскохозяйственных машин и их количество. Например, в приведенном фрагменте технологической карты посадку картофеля планируется произвести агрегатом в составе трактора МТЗ-80 и сажалки СН-4Б.

Отдельно записывают количество трактористов-машинистов, прицепщиков, рабочих конно-ручных работ, которое требуется для обслуживания данного агрегата (графы 6, 7). По всем ручным работам, для которых установлены нормы выработки в расчете на одного работника, ставят цифру 1. Если норма установлена на группу работников (это можно выяснить в справочниках по нормам выработки), то ставят число работников, на которое эта норма рассчитана.

В технологической карте (графа 8) про-

Технологическая карта
(продолжение)

Тарифная ставка за норму, р.		Тарифный фонд заработной платы, р.		Дополнительная и повышенная оплата, р.	
трактористов-машинистов	прицепщиков, работников конно-ручных работ	трактористов-машинистов	прицепщиков, работников конно-ручных работ	трактористов-машинистов	прицепщиков, работников конно-ручных работ
21	22	23	24	25	26
7,08 6,30 5,60	4,06 3,37	65,84 161,28 109,76	103,94 4212,5	64,51 109,76	41,58 1263,75
		3976	12508	773	3867,75

ставляют сменные нормы выработки на каждую запланированную работу, учитывая при этом состав агрегата, с помощью которого она выполняется. Для расчетов используют нормы выработки, действующие в хозяйстве, или руководствуются справочниками¹.

В нашем примере на посадке картофеля норма выработки на один агрегат составляет 3,9 га.

В нормативных справочниках приводится также расход топлива на единицу выполняемой работы. Поэтому при определении норм выработки по тракторным работам необходимо в технологической карте (графа 12) проставить и норму расхода горючего. Зная объем работы и норму расхода горючего на единицу данной работы, можно рассчитать расход горючего на весь объем работы (графа 13). Так как результат получается в килограммах, его следует перевести в центнеры (разделить на 100).

Для того чтобы рассчитать, сколько рабочих смен потребуется для выполнения работы (графа 9), необходимо объем работ (графа 3) разделить на норму выработки (графа 8).

Например, чтобы узнать, сколько нормо-смен потребуется для посадки картофеля на площади 100 га, 100 га делим на 3,9 га. Результат (25,6 нормо-смен) записываем в технологическую карту.

Вычислив количество нормо-смен для выполнения того или иного вида работы, можно определить объем механизированных работ в условных эталонных гектарах (графа 15)². Так, для трактора

¹ См.: Типовые нормы выработки и расход топлива на сельскохозяйственные механизированные работы.— М., 1981; Типовые нормы выработки и расценки на конно-ручные сельскохозяйственные работы.— М., 1982.

² Эталонную выработку за 7 ч по каждой марке трактора можно найти в справочнике «Коэффициенты перевода физических объемов полевых механизированных работ в условные эталонные гектары».

МТЗ-80 она составляет 4,9 усл. эт. гектара, для К-700 — 14,7 усл. эт. гектара. В нашем примере объем механизированных работ в условных эталонных гектарах составит на посадке картофеля 125,44 усл. эт. гектара ($4,9 \text{ усл. эт. га} \times 25,6$), на вспашке зяби — 136,7 усл. эт. гектара ($14,7 \text{ усл. эт. га} \times 9,3$).

В технологической карте (графы 10—11) записывают затраты труда в человеко-днях отдельно для механизаторов и рабочих конно-ручных работ. Число человеко-дней определяют, умножая число работников, занятых на агрегате (или в группе, если работа выполняется вручную), на количество нормо-смен в объеме работ (графа 9).

Например, затраты труда трактористов-машинистов на уборке картофеля составят 19,6 чел.-дн. ($1 \text{ чел.} \times 19,6$), а работников конно-ручных работ, занятых на подборке картофеля,— 1250 чел.-дн. ($1 \text{ чел.} \times 1250$).

Затраты труда можно определить и в человеко-часах. Для этого затраты в человеко-днях умножают на продолжительность смены (в ч.).

Умножив объем груза на расстояние перевозки, можно рассчитать объем автотранспортных работ в тонно-километрах (графа 16).

Количество коне-дней (графа 17), которые будут отработаны на сельскохозяйственных и транспортных работах, определяют умножением количества отработанных нормо-смен на количество лошадей, которые используются при выполнении нормы выработки.

Для того чтобы определить расход электроэнергии при работе электродвигателей (графа 18), необходимо мощность электродвигателя умножить на число часов его работы. Мощность электродвигателя устанавливается по его техническому паспорту, а число часов его работы находят, умножая количество нормо-смен в объеме работы (графа 9) на продолжительность смены.

Расчет затрат на оплату труда в технологической карте ведется в следующей последовательности:

1. По справочникам тарификации механизированных и конно-ручных работ определяется тарифный разряд, к которому относится тот или иной вид работы. Он проставляется в соответствующую графу технологической карты (графы 19—20).

2. Согласно разряду работы по принятой форме оплаты (сдельной или повременной), для каждого исполнителя находят тарифную ставку, т. е. оплату труда за норму. Эти ставки записывают в технологическую карту (графы 21—22).

3. Умножая тарифную ставку на количество человеко-дней, необходимых для выполнения указанного объема работы, по каждой категории работников рассчитыва-

ют тарифный фонд заработной платы. Полученный результат заносят в технологическую карту (графы 23—24).

4. Рассчитывают дополнительную оплату за качественное и своевременное выполнение работ и повышенную оплату на уборке урожая (графы 25—26). Перечень важнейших работ, по которым начисляется дополнительная оплата, и ее размер указаны в Положении об оплате труда, которое имеется в каждом хозяйстве.

Рассмотрим порядок определения заработной платы за выполнение указанных выше работ по возделыванию картофеля.

В справочнике по тарификации механизированных работ находим, что пахота старопахотных земель агрегатом, в состав которого включен трактор К-700, относящийся к III группе, тарифицируется VI разрядом; посадка картофеля — V разрядом; а уборка его — IV разрядом.

В справочнике по тарификации конно-ручных работ определено, что работа на посадке картофеля для рабочих, которые обслуживают сажалку, тарифицируется по V разряду, а на подборе картофеля за картофелекопателем — по III. Указанные разряды проставляем в графы 19 и 20.

Далее находим, что тарифная ставка VI разряда рабочих-сдельщиков для хозяйств III группы (куда относятся колхозы и совхозы Московской области, применительно к которым составлена технологическая карта), равна 7 р. 08 к., V разряда — 6 р. 30 к., IV разряда — 5 р. 60 к.

Для рабочих конно-ручных работ дневная тарифная ставка V разряда равна 4 р. 06 к., а III разряда — 3 р. 37 к. Эти тарифные ставки проставляются соответственно в 21 и 22 графы. Умножая тарифные ставки на затраты труда (человеко-дни) отдельно по трактористам-машинистам и работникам конно-ручных работ, вычисляем тарифный фонд заработной платы. Он составляет для трактористов-машинистов:

по пахоте зяби — 65,84 р. (7 р. 08 к. $\times$ 9,3),
по посадке картофеля — 161 р. 28 к. (6 р. 30 к. $\times$ 25,6),

на уборке картофеля картофелекопателем — 109,76 р. (5 р. 60 к. $\times$ 19,6).

Для рабочих конно-ручных работ тарифный фонд заработной платы на посадке картофеля будет равен 103 р. 94 к. (4 р. 06 к. $\times$ 25,6), а на подборе клубней 4212 р. 50 к. (3 р. 37 к. $\times$ 1250). Эти суммы записываем в графы 23—24.

В хозяйстве Положением об оплате труда рабочих предусмотрено, что на посадке картофеля дополнительная оплата за качественное и своевременное выполнение работ начисляется в следующих размерах: при оценке качества работы на «отлично» — 40 %, «хорошо» — 20 % от тарифного фонда.

Если принять во внимание, что указанная работа будет выполнена на «отлично», то размер дополнительной оплаты для трактористов-машинистов составит 64 р. 51 к. (161 р. 28 к. $\times$ 0,4), а для рабочих конно-ручных работ — 41,58 к. (103 р. 94 к. $\times$ 0,4). Указанные суммы вносим в графы 25—26.

Уборку картофеля на площади 50 га планируется закончить в первые 10 дней. Следовательно, размер повышенной оплаты для тракто-

ристов-машинистов составит 100 % к тарифному фонду, или 109 р. 76 к., а для рабочих конно-ручных работ — 30 %, или 1263 р. 75 к. (4212 р. 50 к. $\times$ 0,3). Эти суммы тоже проставляем в технологической карте (графы 25, 26).

После того как проведены расчеты по всем видам работ, предусмотренным при возделывании картофеля, подсчитываем итоговые данные по соответствующим графам.

Остальные прямые затраты на производство продукции (доплата за продукцию, надбавка за звание, классность, за стаж работы, размер оплаты за отпуск, начисления по социальному страхованию) рассчитывают во вспомогательной таблице.

Доплата за продукцию определяется в размере 25—50 % (в зависимости от урожайности) к тарифному фонду. В нашем примере она принята в размере 40 % от тарифного фонда и составляет 6593 р. 60 к. (3976 р. + 12 508 р.) $\times$ 0,4.

Надбавку за классность трактористам-машинистам (работникам конно-ручных работ — за звание) начисляют от суммы тарифного фонда, дополнительной оплаты за качество работы, повышенной оплаты на уборке урожая, исходя из среднего процента, установленного по хозяйству (бригаде) в соответствии с классностью и званием работников.

Средний процент устанавливается следующим образом. Предположим, что в бригаде работают 7 трактористов-машинистов (I класса — 3 чел., II класса — 2, III — 2 чел.). В таком случае средний процент надбавки за классность составит:

$$\frac{20 \% \times 3 \text{ чел.} + 10 \% \times 2 \text{ чел.}}{7 \text{ чел.}} = \frac{80}{7} = 11,4 \%,$$

Аналогичным образом можно установить, что средний процент надбавки за звание работникам конно-ручных работ равняется 5,7 %. В нашем примере надбавка за классность составит 541 р. 39 к., за звание — 933 р. 42 к., а всего — 1474 р. 81 к.

Надбавка за стаж выплачивается рабочим за длительное время работы в одном хозяйстве. Ее рассчитывают по среднему проценту от всей суммы годового заработка (тарифный фонд + дополнительная и повышенная оплата + доплата за продукцию + надбавка за классность и звание). В приведенном примере средняя надбавка за стаж работы для работников бригады принята в размере 12,3 %, что составляет 3590 р. 76 к. (12,3 % от 29 193 р. 16 к.).

Размер оплаты за отпуск определяется в процентах от общей суммы заработной платы по категориям работников. Этот процент рассчитывают, исходя из продолжительности отпуска работникам: для трактористов-машинистов (24 дн. отпуска) 8,54 %, для рабочих конно-ручных работ (15 дн. отпуска) 5,17 %. Следовательно, размер оплаты за отпуск трактористам-машинистам, занятым на возделывании картофеля, будет составлять 659 р. 90 к., а работникам конно-ручных работ — 1295 р. 44 к. Общая сумма — 1955 р. 34 к.

Начисления по социальному страхованию составляют 4,4 % от общей суммы заработной платы. В нашем случае они равны 1528 р. 53 к. (4,4 % от 34 739 р. 25 к.).

Таким образом, общая сумма заработной платы с начислениями составляет в приведенном примере 36 267 р. 78 к. (1528 р. 53 к. + 34 739 р. 25 к.).

Стоимость горючего (дизельного топлива, пускового бензина, масел) определяют, умножая его количество, планируемое на весь объем работ (графа 13), на стоимость 1 ц комплексного топлива (она включает в себя стоимость всех компонентов горючего). Стоимость 1 ц комплексного топлива различна для каждой марки трактора. В среднем ее можно принять в размере 8 р. 60 к. за 1 ц.

Исходя из этого, стоимость горючего в приведенной технологической карте составит 6123 р. 20 к. (8 р. 60 к. $\times$ 712 ц).

Стоимость семян определяют по средней их цене за 1 ц, предусмотренной в производственно-финансовом плане хозяйства.

В нашем случае стоимость 1 ц семян картофеля составляет 18 р. 60 к., затраты на все семена — 70 680 р. (18 р. 60 к. $\times$ 3800 ц).

Умножив общее количество вносимого удобрения на его стоимость за 1 ц, можно определить затраты на каждый вид удобрений. Стоимость 1 т навоза в практике планирования принимается равной 1 р. 50 к. Стоимость 1 ц других видов удобрений определяют в хозяйстве, исходя из действующих оптовых цен.

В приведенном примере стоимость 1 ц азотных удобрений составляет 5 р. 53 к., фосфорных — 6 р. 86 к., калийных — 2 р. 09 к. Общая сумма затрат на удобрения равна 13 158 р. 50 к. (9000 р. + 1382 р. 50 к. + 2358 р. + 418 р.).

Аналогичным образом рассчитывают затраты на ядохимикаты. В нашем примере они составляют 1936 р.

Затраты на амортизацию, текущий ремонт, технический уход за тракторами и сельскохозяйственными машинами рассчитывают, умножая нормы отчислений на эти работы (в расчете на условный эталонный гектар) на объем работ в эталонных гектарах. По комбайнам эти расходы определяют, исходя из норм отчислений на 1 физический гектар убранной площади.

В рассматриваемом примере затраты на амортизацию тракторов определены таким образом. Средняя норма амортизационных отчислений всех марок тракторов в расчете на 1 усл. эт. гектар составляет 0,65 р. На возделывании картофеля запланирова-

но выработать 3638 усл. эт. гектара, следовательно, затраты на амортизацию тракторов будут равны 2374 р. 70 к. (0,65 $\times$ 3638 усл. эт. га). Затраты на амортизацию комбайнов составили 589 р., сельскохозяйственных машин — 4074 р. 56 к., а в целом по тракторам, комбайнам и сельскохозяйственным машинам — 7028 р. 26 к. Таким образом, общая сумма затрат на текущий ремонт определена в размере 6536 р. 28 к.

Общую стоимость израсходованной электроэнергии можно найти, умножив отпускную государственную цену за 1 кВт·ч электроэнергии (2 к.) на количество израсходованной энергии (графа 18).

Затраты на электроэнергию в нашем примере будут равны 38 р. 66 к. (0,02 р. $\times$ 1933).

Стоимость работ, выполняемых на конной тяге, определяется через плановую себестоимость 1 коне-дня. Зная общее количество коне-дней и себестоимость 1 коне-дня, определяют общие затраты, которые в примере по возделыванию картофеля составляют 25 р. 80 к. (2 р. 15 к. $\times$ 12 коне-дней).

Затраты на автотранспорт вычисляют, умножая весь объем работ на плановую себестоимость 1 т—км.

В нашем примере при плановой себестоимости 1 т—км, равной 15 к., затраты на автотранспорт равны 2126 р. 25 к. (0,15 р. $\times$ 14 175 т—км).

После проведения всех расчетов определяют сумму материально-денежных и текущих затрат на производство продукции с данной площади (их рассчитывают на 1 га и на 1 ц).

В нашем примере общая сумма затрат труда составляет 4127,3 чел.-дня, материально-денежных средств — 143 920 р. 73 к. В расчете на 1 га приходится соответственно 41,3 чел.-дня и 1439 р. 20 к.; 0,21 чел.-дн. и 7 р. 20 к.

Таким образом, в приведенной технологической карте определено, что в соответствии с принятой технологией возделывания картофеля при урожайности клубней 200 ц с гектара затраты труда на 1 ц составят 0,21 чел.-дн. или 1,47 чел.-ч, а материально-денежные затраты 7 р. 20 к.

Школьники — лесному хозяйству

Более 20 лет активно действуют на территории Удмуртии школьные лесничества. Примером тому может быть лесничество при Черновской средней школе, созданное на базе Воткинского лесокомби-

ната и Воткинского леспромхоза. Всей работой этого лесничества руководит совет, в состав которого входят директор школы, помощник лесничего Черновского лесничества, юные лесники. Школьное лес-

ничество Черновской средней школы объединяет 60 учащихся. За учащимися закреплено 1101 га леса.

В школе оборудован специальный кабинет, в котором с ребятами проводятся теоретические занятия по лесоводству. Здесь есть карта-схема школьного лесничества, стенды с фотографиями передовиков производства лесокомбината, леспромхоза, активных членов школьного лесничества, собраны поделки учащихся из природного материала, спилы деревьев, коллекции ягод, семян и т. д. В кабинете представлена литература по лесоводству, партийные и правительственные документы о дальнейшем развитии лесного хозяйства страны.

Практические занятия со школьниками проходят в лесу, лаборатории, лесопитомнике. Учащиеся учатся определять абсолютный вес семян, их всхожесть, пригодность к посеву, знакомятся с лекарственными растениями, семенами и плодами деревьев и кустарников, изучают вредителей и болезни растений леса и т. д.

Летом в лесопитомнике, в лесу, на лесопилке работает бригада старшеклассников из 45 человек. Юные лесники организуют дозоры по охране леса, оборудуют места отдыха. Школьники взяли под охрану 30 муравейников.

Активно работает лекторская группа старшеклассников, которая ежегодно проводит с учащимися младших классов более 40 бесед и экскурсий.

Школьное лесничество Черновской средней школы награждено за активное участие в республиканской операции «Елочка» серебряной и малой медалью Всесоюзного общества охраны природы, неоднократно отмечалось Почетными грамотами Министерства лесного хозяйства и Министерства просвещения Удмуртии.

Это лишь один пример работы школьного лесничества. А всего в республике в настоящее время действуют 226 школьных лесничеств. Более 10 тыс. юных лесников охраняют свыше 70 тыс. гектаров леса. Юные любители природы ведут уход за лесными культурами, сажают деревья и кустарники, охраняют муравейники, занимаются выращиванием сеянцев, сбором грибов, ягод, лекарственных растений и т. д. Активно проводят школьники опытническую работу. Так, члены Яганского (М-Пургинский р-н), Волипельгинского (Вавожский р-н), Нырғындынского (Каракулинский р-н) школьных лесничеств определяют наилучшие способы посева семян древесных растений в питомниках. Юные лесники Лыкшудьинского (Завьяловский р-н) школьного лесничества вот уже в течение нескольких лет изучают прирост молодых хвойных деревьев в рубках повышенной интенсивности. В лесничестве «Березка» при Завьяловской средней школе создан сад-дендрарий. Здесь учащиеся изучают

биологию перспективных для лесовосстановления и озеленения населенных пунктов Удмуртии деревьев и кустарников.

Более шести лет ведут фенологические наблюдения члены Кизнерского школьного лесничества (Кизнерский р-н).

В последнее время в Удмуртии появилась более высокая организационная форма движения юных помощников леса — межшкольные лесхозы. Первый межшкольный лесхоз в республике был создан в 1981 г. Он объединил школьные лесничества г. Сарапула. Активное участие в организации этого лесхоза приняли специалисты Сарапульского лесокомбината, члены первичной организации общества охраны природы электрогенераторного завода, работники городского отдела народного образования. Работой межшкольного лесхоза руководит совет, в состав которого вошли директора, организаторы внеклассной и внешкольной воспитательной работы школ, специалисты лесокомбината, завода, школьники — лесничие.

Члены лесхоза ухаживают за сеянцами древесных пород в лесопитомнике «Ершовский», следят за лесонасаждениями на площади 385 га. Юные лесоводы заложили дендрарий, где растут такие необычные для Удмуртии растения, как барбарис, айва, амурский бархат, маньчжурский орех, лимонник китайский, сирень японская и др. Ежегодно члены межшкольного лесхоза выращивают до 30 тыс. саженцев хвойных пород. Юннаты ведут опытническую работу по прививке ели голубой на ель обыкновенную, по акклиматизации пирамидальных тополей, выращиванию посадочного материала, который затем широко используется в озеленении г. Сарапула.

Юные цветоводы выращивают рассаду цветов для оформления участков детских учреждений города. Много и других полезных дел на счету членов межшкольного лесничества. Достижения этого коллектива экспонировались в павильоне «Юные натуралисты» ВДНХ СССР, руководитель межшкольного лесхоза и мастер производственного обучения были награждены бронзовыми медалями главной выставки страны, многие школьники — медалью «Юный участник ВДНХ».

По инициативе Устиновского опытно-показательного лесокомбината и Удмуртского республиканского совета Всероссийского общества охраны природы был организован межшкольный лесхоз в г. Устинове. Членами лесхоза являются более 900 учащихся школ города. Они оказывают практическую помощь Заречному, Нагорному, Завьяловскому лесничествам. В зеленой зоне города школьники посадили более 400 деревьев и кустарников, на вырубках заложили новые леса.

В планах Устиновского межшкольного лесхоза — организация лесного питомника, участка с лекарственными растениями,

строительство теплицы. Планируется выращивание ценных и редких для республики пород деревьев и кустарников, проведение опытнической работы по ускоренному выращиванию хвойных растений в теплице, изучение влияния различных факторов на рост и развитие лекарственных растений, проведение регулярных фенологических наблюдений.

В работе межшкольного лесхоза оказывают помощь различные организации города. Устиновский опытно-показательный лесокомбинат предоставил транспорт для перевозки членов межшкольного лесхоза к объектам работ, выделил необходимое оборудование для проведения работ в лесу. На базе городского Дома природы с учащимися проводятся теоретические и практические занятия, на которых ребята более глубоко знакомятся с биологией, дендрологией, лесоведением, охраной природы. Занятия со школьниками ведут

специалисты Республиканского совета Всероссийского общества охраны природы, специалисты лесного хозяйства, сотрудники Дома природы.

Работа в школьных лесничествах, межшкольных лесхозах часто помогает учащимся выбрать профессию, определить свой дальнейший жизненный путь. Многие выпускники школ Шарканского, Завьяловского, Воткинского районов республики, где активно действуют школьные лесничества, поступают в лесотехнические институты и техникумы, часто являясь стипендиатами лесхозов, леспромхозов и других организаций, связанных с лесоразработкой и восстановлением леса. Немало молодежи приходит трудиться в лесное хозяйство республики сразу после школы.

В. В. СЕНТЕМОВ
г. Устинов

Неделя атеизма в школе

В целях атеистического воспитания учащихся, активизации их атеистических знаний мы практикуем проведение недель атеизма. В подготовке этого мероприятия принимает участие вся школа.

Для классных руководителей проводится семинар по атеистическому воспитанию учащихся по темам: «Ленинское атеистическое наследие», «Современные религиозные направления», «Формирование атеистического мировоззрения на внеклассных занятиях», «Отношение КПСС и Советского государства к религии».

Большую работу проводят учащиеся — члены клуба воинствующих атеистов. Они составляют план недели, организуют различные массовые мероприятия; члены лекторской группы готовят беседы, конкурсы, викторины, радиопередачи, экскурсии и т. д.

Вот, для примера, план проведения одной из недель атеизма.

Первый день

Во всех классах члены клуба проводят беседы с учащимися. Темы бесед зависят от возраста слушателей.

I класс. Темы бесед: «Почему бывают грозы, бури, ураганы», «Число 13. Легенды и были», «Девочка Маша и черная кошка», «О наших праздниках», «Почему изменяется природа зимой, осенью, весной и летом».

II класс. «Кто с наукой дружит, тому бог не нужен», «Как сказка стала былью», «В чем вред церковных обрядов», «Почему

происходит смена дня и ночи», «Как образовалась Земля и появился человек».

III класс. «Советский человек покоряет космические дали», «Кто и для чего придумал бога», «У смелых нет страха», «Почему летом солнце греет больше, чем зимой», «Приметы вредные и полезные».

Беседы с младшими школьниками (I—III класс) обычно проводят учащиеся VII классов.

IV класс. «Как появилась сказка о боге», «О северном сиянии», «Как возникли религиозные обряды и праздники», «Как должны учащиеся относиться к верующим людям», «Октябрь и религия».

V класс. «Что такое «библия», «Как возникла у людей вера в бога», «Религия, время, календарь», «Наука, религия и урожай».

VI класс. «Миф о Христе», «Почему на Земле много религий», «Отчего зависит погода и как ее предсказывают», «Правда о священных книгах».

VII класс. «Современная наука о долголетию человека», «Таинственные и загадочные «процессы в организме человека», «Наука и религия о жизни и смерти».

С перечисленными выше темами выступают ученики V—VIII классов. Старшеклассники готовят беседы на более сложные темы.

VIII класс. «Почему некоторые люди верят в бога», «Всегда ли будет существовать религия», «От бога ли нравственность», «Как возникло сознание человека».

IX класс. «В. И. Ленин о религии», «Мораль коммунистическая и мораль религиозная», «Кибернетика и религия», «Как человек познает и преобразует мир».

X класс. «Религиозное сектантство», «Реакционная роль религии в истории человечества», «Современные представления о сне, сновидениях, гипнозе, внушении», «Искусство против религии», «Космос и религия».

Второй день

I—III классы. Заседание «Клуба почемучек». В программе — беседа о северном сиянии и викторина по книге Ю. Дмитриева «Кто в лесу живет и что в лесу растет».

IV класс. Экскурсия на метеостанцию.

V класс. Обсуждение книги В. Ф. Козлова «На старой мельнице».

VI класс. Классный час «Книга в борьбе с религией».

VII класс. Знакомство с произведениями устного народного творчества.

VIII класс. Классный час «Физика разоблачает религию».

IX—X классы. Вечер вопросов и ответов.

Третий день

I—III классы. Игра-конкурс «Юные любители природы».

IV—V классы. Утренник «Знание создает науку, невежество — религию».

VI класс. Конкурсное сочинение «Как бы я поступил на месте Родьки Гуляева».

VII класс. Конференция по книге «Попадья».

VIII класс. Чтение книги Могилевского «Молодость Сеченова».

IX класс. Классное собрание «Бессмертный подвиг Ванини».

X класс. Встреча с учеными города.

Четвертый день

I—III классы. Экскурсия в планетарий.

IV класс. Пионерский сбор «Чудеса науки».

V класс. Викторина «Знаешь ли ты?».

VI—VII классы. Литературная викторина «Советская литература в борьбе с религией».

VIII класс. Вечер «Музыка и религия».

IX—X классы. Устный журнал «Атеист».

Пятый день

I класс. Октябрятский сбор «Встреча с Мойдодыром».

II класс. Октябрятский сбор «Как сохранить здоровье».

III класс. Пионерский сбор «Приметы полезные и вредные».

IV класс. Обсуждение книги Л. М. Жарикова «Бог и Ленка».

V—VI классы. Экскурсия в планетарий.

VII класс. Вечер «Космос радирует — космос без бога!».

VIII класс. Экскурсия в анатомический музей медицинского института.

IX класс. Беседа «Л. Н. Толстой и религия».

X класс. Вечер «Чудеса химии».

Шестой день

I класс. Утренник «15 минут в мире науки и техники».

II класс. Экскурсия на новостройку города «Здесь трудятся наши отцы».

III класс. Утренник «К чудесам науки».

IV—V классы. Литературный утренник «Октябрь и религия».

VI класс. Пионерский сбор «Приметы и суеверия».

VII класс. Вечер «Огонь в жизни человека».

VIII класс. Устный журнал «Медицина в борьбе с религией».

IX класс. Вечер «Химики — атеисты».

X класс. Конкурс атеистов «Наука против религии».

В течение недели атеизма в школе проходят конкурсы атеистических газет, календарей, бюллетеней, сочинений, аннотаций на книги антирелигиозной тематики, проводятся классные родительские собрания. Учителя беседуют с родителями об атеистическом воспитании детей в семье, о влиянии современных религиозных направлений на молодежь.

Ф. Н. САУТКИНА,
ст. учитель школы № 35
г. Горький

Из редакционной почты

Живой интерес у учащихся нашей школы вызвал вечер «О профессии хлебороба». В его подготовке были использованы напечатанные в журнале «Биология в школе» разработки вечеров «Хлеб России, хлеб моей Отчизны» В. В. Крижевской (1980, № 4), «Хлебороб — профессия почетная» С. Ф. Титовцевой (1981, № 6).

Выступивший на вечере представитель колхоза «Грумбляй» рассказал о колхозе, о перспективах развития хозяйства, о лучших его хлеборобах. Он вручил грамоты школьникам, которые отличились во время сельскохозяйственных работ.

Затем учащиеся исполнили литературно-музыкальную композицию; прозвучали стихи и песни о хлебе, о родной природе.

Одним из самых эмоциональных моментов вечера был «Парад хлеба». Ребята, одетые в национальные костюмы, под торжественные звуки музыки пронесли по залу различные хлебные изделия, поставили их на красиво оформленные столы. Закончился вечер чаепитием.

Примечательно, что готовили национальные изделия из хлеба сами школьники с помощью родителей.

Н. Р. ГОЛОВИНА,
учитель биологии и географии
г. Плунге, ЛитССР



И. П. Сосновский, В. И. Корнеева. Уголок природы в школе: Книга для учителя.— М.: Просвещение, 1986.

Рецензируемая книга призвана помочь учителю в организации уголка живой природы в школе.

Книга состоит из введения, 3 разделов, приложения и списка дополнительной литературы. Книга иллюстрирована рисунками и цветными фотографиями.

Во введении обозначены конкретные цели уголка природы с учетом образовательных и воспитательных задач школы. Авторы подчеркивают, что при организации и эксплуатации уголков живой природы следует руководствоваться действующим в стране природоохранительным законодательством.

Основное содержание книги изложено в 3 разделах.

В разделе «Основы организации уголка живой природы» рассматриваются положения правильной организации уголка. Читатель найдет здесь ответ на многие вопросы: как и чем комплектовать уголок? Как целесообразнее использовать его в школе? Допускает ли Закон об охране и использовании животного мира существование таких уголков? Нужны ли вообще уголки природы при сложившемся тревожном положении живой природы? В каждой ли школе они должны быть? В этом же разделе рассматривается вопрос о комплектовании уголка природы животными и растениями.

В разделе «Обитатели уголка природы» авторы приводят примерный перечень животных, которых с успехом можно содержать в условиях неволи. Большинство рекомендуемых видов — экзотические, завезенные из других стран и успешно разводимые любителями и в зоопарках. Учитель найдет в книге сведения по биологии этих животных, условиях их содержания. Авторы рассматривают также вопросы выращивания в уголках природы комнатных растений.

К сожалению, в рецензируемой книге не даны рекомендации по содержанию в уголке природы беспозвоночных животных. Между тем многие из них служат

прекрасными натуральными объектами при изучении ряда тем биологии, поэтому сведения по содержанию этих животных были бы, на наш взгляд, крайне полезны учителям.

В разделе «Санитарно-ветеринарные правила и рекомендации» авторы останавливаются на наиболее распространенных заболеваниях обитателей уголка, дают советы по лечению заболевших животных и профилактике заболеваний. В этом разделе сформулированы основные правила санитарии и гигиены, которые необходимо соблюдать при общении с животными.

В приложении дана инструкция по технике безопасности и производственной санитарии для уголков живой природы. Здесь же учитель найдет ориентировочные суточные рационы кормления животных.

К сожалению, рецензируемая книга не лишена недостатков, с некоторыми рекомендациями авторов трудно согласиться. Так, вызывает возражение целесообразность разведения в аквариумах речных холодноводных рыб: окуня, карпа, карася, колюшки и т. д. Получить потомство от этих видов (за исключением колюшки) в условиях даже 100—150-литрового аквариума чрезвычайно трудно, поскольку рыбы не достигают в них необходимого для половозрелости веса и размеров.

Думается, неправомерен также совет помещать на дно аквариума со шпорцевыми лягушками песок (с. 53). Эти животные в поисках пищи грунт взрыхляют, вода в аквариуме взмучивается, погибают неглубоко посаженные растения.

На с. 57 авторы говорят о способности пресмыкающихся к терморегуляции организма. Это не совсем правильно. Следует говорить о пассивной роли пресмыкающихся животных по отношению к температуре окружающей среды.

Сделанные замечания не снижают общей положительной оценки рецензируемой книги. На наш взгляд, книга окажет несомненную помощь учителям в организации уголка природы в школе.

А. В. ТЕРЕМОВ
Москва

В. В. Петров. Жизнь леса и человек.— М.: Наука, 1985.

За последние годы выпущено немало литературы, которая призвана помочь учителю в экологическом воспитании школьников. Этой же задаче подчинена рецензируемая книга.

«Жизнь леса и человек» — это рассказ о лесе, о тех изменениях, которые происходят в нем под влиянием вмешательства человека, о путях преодоления нежелательных последствий антропогенного характера.

Книга состоит из «Предисловия» и восьми глав.

В «Предисловии» автор говорит о важном значении леса для человека, особо подчеркивая исключительную роль лесной растительности в поглощении из атмосферы избыточного количества углекислого газа.

В главе I («Строение и жизнь леса») показаны особенности и экологическая роль основных компонентов лесной экосистемы — древостоя, подлеска, травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового покрова, лиан и эпифитов, грибов и бактерий, животного населения, биоты почвенно-грунтового слоя, воздушной среды. Автор предлагает вниманию читателей разнообразную информацию о факторах, определяющих густоту древостоя, о причинах массового заселения эпифитными лишайниками стареющих и больных деревьев, о «проветривании» почвы дождевыми червями и т. д.

Вероятно, в этой главе можно было рассмотреть вопрос о принципах дифференциации ниш. Это краеугольное положение экологии. Оно вполне было бы уместно в книге, среди читателей которой, вероятно, будут и педагоги-биологи, и школьники-старшеклассники.

Глава II («Лес и загрязнение атмосферы») знакомит с рядом толерантности (хотя этого термина автор избегает) древесных пород, кустарников и трав к загрязнению атмосферы. В ней рассматривается также степень вредоносности различных загрязнителей воздуха. Вполне справедлив вывод автора о том, что на сегодняшний день врагом номер один леса является сернистый газ. Здесь же описан механизм действия сернистого газа на древесные растения, отмечены наиболее опасные периоды, когда лесная растительность особенно остро страдает от атмосферных загрязнений. В главе рассмотрено также действие на лес магнезитовой пыли, нефтяных газов.

В главе III («Лес и массовый отдых населения») автор описывает стадии деградации леса под влиянием отдыха людей (такие изменения называются рекреационными, и этот термин, видимо, можно было бы привести в книге, так как он распространен в настоящее время достаточно широко), приводит ряд устойчивости растений к

рекреации (лишайники — лесные травы — злаки и кустарнички — зеленые лесные мхи).

В главе IV («Лес и выпас скота») показаны нежелательные последствия выпаса на травяной ярус, подлесок и даже древостой леса. Автор особо подчеркивает вред выпаса для молодых посадок, где выпас может воспрепятствовать нормальному восстановлению лесной растительности.

Главы V («Кострища в лесу») и VI («Банк семян» в лесной почве) содержат материал, который может быть использован учителем при организации кружковой работы.

Глава VII — «Лесные пожары». В ней автор подробно описывает процессы, которые получают развитие после выгорания участка леса, показывает постепенный процесс восстановления растительности на пожарных участках.

Последняя глава VIII («Вырубка леса») посвящена проблеме рационального использования и восстановления лесов. Читатель узнает о различных типах рубок леса, о восстановлении лесов после их вырубки за счет естественного процесса «поселения» березы и постепенной замены ее елью, особенностях восстановления сосняков-брусничников, сосняков в степи и о многом другом. Однако хотелось бы в этой главе найти рекомендации об оптимальных рубках, которые могут обеспечить нормальное лесовосстановление, о том, как правильно проводить лесопосадки на месте вырубок.

К сожалению, нет в книге заключения, которое бы подвело итог рассказу.

Отмеченные недостатки, пожелания носят частный характер. На наш взгляд, любители природы получили интересную книгу, она поможет учителю в осуществлении экологического воспитания школьников.

Б. Н. МИРКИН,
доктор биологических наук,
профессор
Л. Г. Наумова,
кандидат биологических наук,
доцент
Уфа

Новые книги

Никиточкина Т. Д. Юному плодovоду: Ягодные культуры. М.: Россельхозиздат.— 78 с., ил.— (в помощь ученич. производств. бригаде).— Тираж 50 тыс. экз.— 25 к.

Справочная книга огородника/Сост. Е. П. Киселев.— Хабаровск: Кн. изд-во, 1986.— 159 с.— Тираж 100 тыс. экз.— 75 к.

Справочник зоотехника/Под ред. А. П. Калашникова, О. К. Смирнова.— М.: Агропромиздат, 1986.— 479 с.— Тираж 255 тыс. экз.— 1 р. 70 к.

Памяти Татьяны Ивановны Серебряковой



Советская биологическая наука понесла большую потерю. В ноябре 1986 г. после тяжелой болезни скончалась Татьяна Ивановна Серебрякова, член КПСС, доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой ботаники Московского государственного педагогического института им. В. И. Ленина, член редколлегии журнала «Биология в школе». Оборвалась жизнь человека, на протяжении многих лет отдававшего все свои знания и опыт благороднейшему делу воспитания молодежи, подготовке педагогических кадров, развитию отечественной науки.

Т. И. Серебрякова прошла славный путь от ассистента до зав. кафедрой, от аспиранта до ведущего ученого в области ботанической науки, просвещения. На всех этапах этого большого и часто нелегкого пути она пользовалась искренней любовью своих учеников, коллег. Вся жизнь Татьяны Ивановны была наполнена трудом, трудом по призванию.

Крупнейший ботаник страны, ученый с мировым именем, Т. И. Серебрякова была общепризнанным авторитетом в области экологической морфологии растений — науки, изучающей жизненные формы организмов. Ею написано более 80 работ. Среди них — монография «Морфогенез побегов и эволюция жизненных форм злаков» (1971), которую и по сей день можно считать образцом, основой для знакомства с современной теоретической морфологией побеговых систем растений. В 1978 г. вышел в свет учебник для

студентов педагогических институтов «Ботаника. Анатомия и морфология растений», написанный Т. И. Серебряковой в соавторстве с А. В. Васильевым, Н. С. Ворониным, А. Г. Еленевским. Она принимала самое активное участие в подготовке и нового издания учебника (уже сданного сейчас в печать). Немало статей было написано Татьяной Ивановной специально для учителей биологии. В этих статьях, в разные годы опубликованных на страницах журнала «Биология в школе», на высоком научном уровне и в то же время доступно и увлекательно освещаются некоторые аспекты современной ботаники, рассматриваются ее проблемы и перспективы. Т. И. Серебрякова — один из авторов новых «Таблиц по ботанике», нужного и полезного для школы пособия.

Обширной и разнообразной была педагогическая деятельность Т. И. Серебряковой. На протяжении многих лет Татьяна Ивановна читала лекции для студентов биолого-химического факультета, работала на курсах повышения квалификации преподавателей вузов, организованных при кафедре ботаники. Ее глубокие по содержанию лекции слушали педагоги школ в Институте усовершенствования учителей. Под руководством Т. И. Серебряковой подготовлено много кандидатских диссертаций, ее ученики работают в педагогических институтах и университетах различных городов страны.

Т. И. Серебрякова вела большую научно-организационную работу. Татьяна Ивановна была членом оргкомитета XII и XIV Международных ботанических конгрессов. Она была одним из инициаторов, организаторов и самых активных участников четырех Всесоюзных школ по теоретической морфологии растений, главная задача которых — повышение квалификации в этой области знаний преподавателей педагогических институтов. В течение многих лет Т. И. Серебрякова была членом редколлегии журнала «Биология в школе».

Большая и многогранная работа Т. И. Серебряковой была отмечена знаками трудового отличия, медалями.

Память о Татьяне Ивановне Серебряковой, искреннем, доброжелательном человеке, большом ученом, прекрасном педагоге, талантливом организаторе науки навсегда сохранится в сердцах людей, знавших ее по совместной работе, по научным трудам.

Коллеги, товарищи, друзья

Продолжаем знакомить читателей с таблицами серии «Охрана животных», подготовленной В. М. Галушиным, В. М. Константиновым,

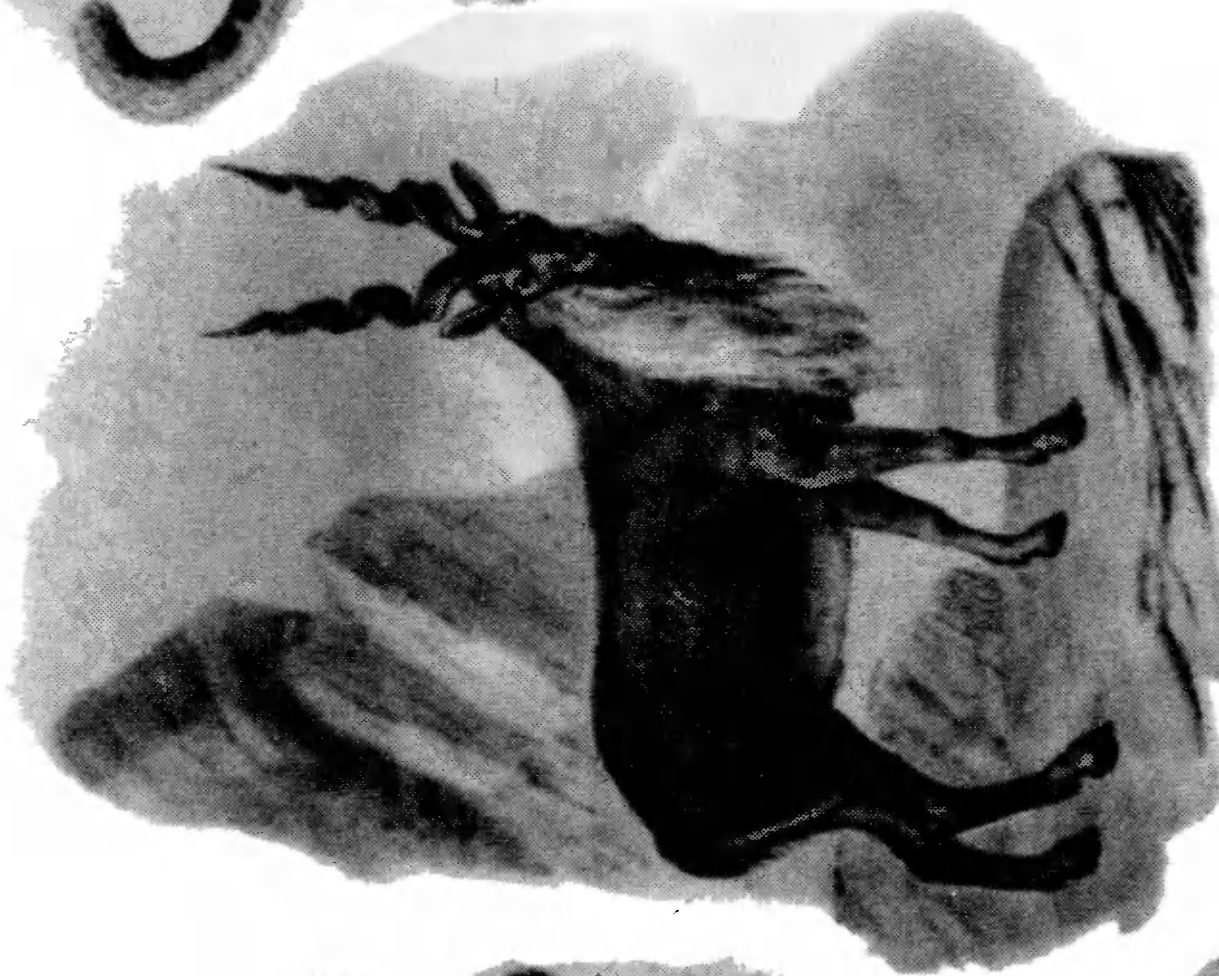
Н. П. Морозовой (издательство «Просвещение», 1986). О содержании таблиц можно узнать из рецензии А. М. Розенштейна, опубликованной в

предыдущем номере журнала. На снимке: таблица 16 — «Редкие и исчезающие виды млекопитающих фауны СССР».

Редкие и исчезающие виды млекопитающих фауны СССР



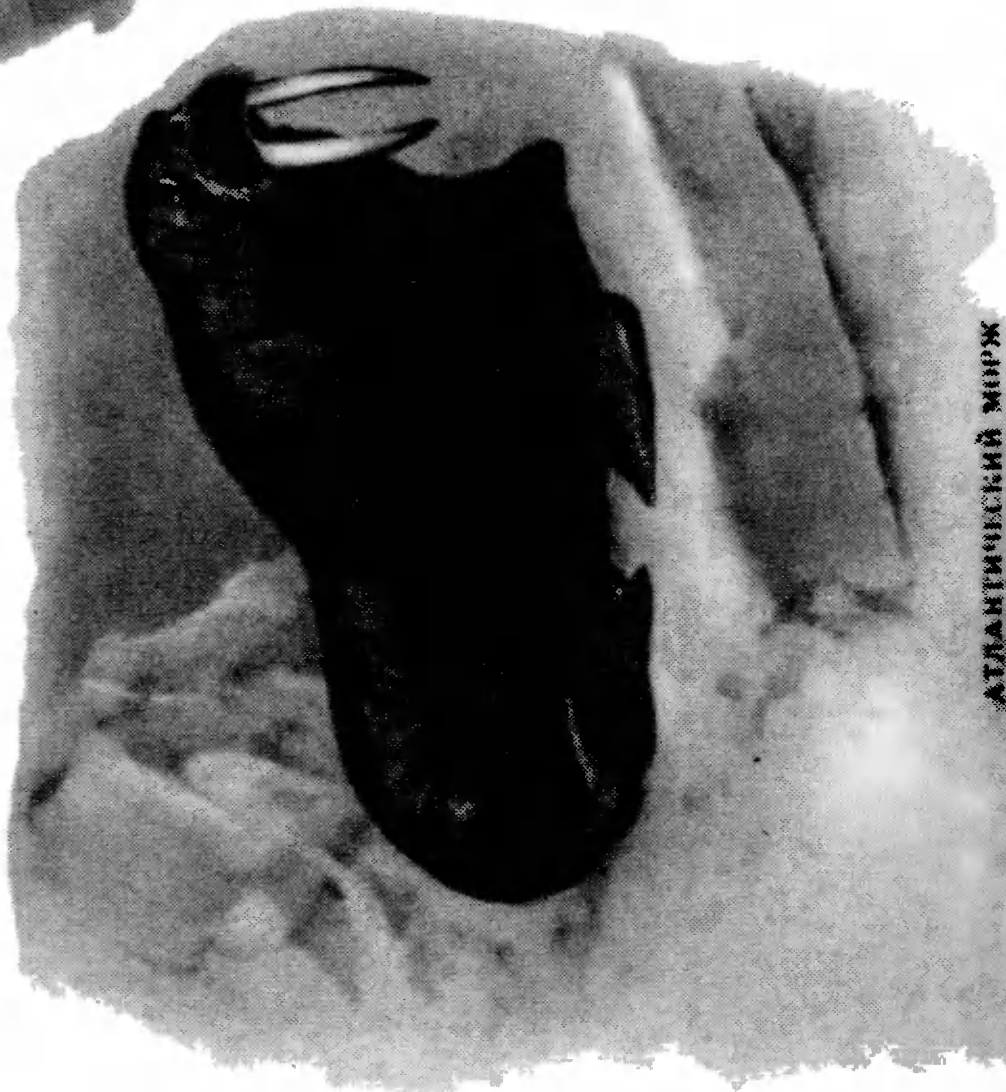
КРАСНЫЙ ВОЛК



ВИНТОРОГІЯ КОЗЕЛ



СНЕЖНЫЙ БАРС



АТЛАНТИЧЕСКИЙ МОРЖ



ГИГАНТСКИЙ СЛЕПЫШ



ВЫДУКОЛЬ

Цена 45 коп.
70052



Издательство
«Педагогика»
Москва

Биология в школе, 1987,
№ 1, 1—80

