

Нахождение простых чисел.

Сказка с заданиями такова: 28 сентября число 28 решило пригласить в гости всех своих делителей, меньших, чем оно само. Напишите список всех гостей числа 28. Наступило 29 сентября и оно решило пригласить в гости всех своих делителей. Кто пришел к нему в гости [3]? Список "гостеприимных хозяев" при желании можно продолжить.

Нахождение значения многочлена по схеме Горнера.

Извлечение квадратного и кубического корней из натурального числа (формула рекуррентных соотношений).

Составление таблицы значений функции.

Вычисление пределов последовательностей.

Данная методика поможет выработать необходимые навыки в работе с компьютером, закрепить полученные знания в доступной игровой форме, сформировать основные правила взаимодействия при коллективном решении задач. Рекомендации по применению данного подхода являются ориентировочными. При нахождении новых тем учитель, освоивший сетевой подход, может пользоваться им по своему усмотрению. Свобода выбора материала остается за учителем.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Болтянский В.Г.** Использование микрокалькуляторов в обучении математике. - М.: Просвещение, 1990. С. 91.
2. **Шеврин Л.Н.** Математика 5-6 учебник-собеседник. - М.: Просвещение, 1989. С.142.
3. Там же. С. 308.

S U M M A R Y

There have been described some methods of combining pupils' interactions in the local net with the solving mathematical problems. The algorithms of the solution are transferred into the local net in the style of supercomputer. One can find here some samples of the educational topics and problems.

УДК 57(075.5)

**В. С. Конюшко, В. Я. Кузьменко, А. А. Лешко,
С. Е. Павлюченко, В. А. Радкевич**

Концептуальные подходы к отбору содержания и логике построения программы по биологии для средней школы

Современный этап развития школы протекает в условиях коренной перестройки учебных планов, программ, учебников. Коллективами ученых, методистов и опытных учителей разрабатываются концепции школьного образования, усиливается комплексный подход к созданию учебных дисциплин с учетом их гуманизации и гуманитаризации [1, 2]. Задача выведе-

ния на новый уровень качества обучения и воспитания в равной мере относится и к биологическому образованию школьников.

Для большинства людей единственным источником биологических знаний остается средняя школа. Но, пожалуй, ни в одной другой науке не существует столь большого разрыва между школой и наукой, как в биологии. В школьной биологии все еще сильна ориентация на запоминание фактов, вместо того, чтобы обучать пониманию явлений. Поэтому мало кто знает, что современная биология — это прежде всего научная теория, имеющая большое значение, что биология становится лидером современного естествознания. Научный поиск, научная мысль слабо отражены на страницах школьных учебников.

Биологическое образование в школе нуждается в серьезных изменениях. По мнению известного методиста Н.М. Верзилина, высказанному еще в 60-е годы, биологию учащиеся не любят потому, что содержание ее описательное, не дающее материала для умозаключений, то есть пищи для ума [3]. В настоящее время, несмотря на неоднократные усовершенствования программы, положение мало изменилось, поскольку не изменились принципы построения учебного предмета, которые вот уже несколько десятилетий определяют его структуру и методы преподавания.

Нынешняя система обучения биологии нуждается не в совершенствовании, а в коренном преобразовании. Это вызвано прежде всего существенным расхождением ориентиров базовой школы (средние классы) и старших классов [4]. Кроме того разделы биологии, которые изучаются сейчас в средних классах перегружены анатомо-морфологическим материалом и описанием отдельных видов.

Школьная биология VI — IX классов только констатирует проявление внешних и внутренних признаков, перечисляет, систематизирует эти признаки, но не вскрывает сущности изучаемых явлений, не рассматривает организм в единстве как целостное образование. В сферу школьной биологии VI — IX классов не входят многие важные обобщения, необходимые для понимания единства жизни во всех ее проявлениях, поэтому получаемые школьниками знания оказываются односторонними, они буквально тонут в частностях [4].

Отмеченные недостатки обусловлены не отдельными недоработками, а общим подходом, положенным в основу построения предмета. В результате у учеников формируется преимущественно эмпирический тип мышления.

Эмпирическое мышление, в основе которого лежит описание и систематизация наблюдаемых структур, не соответствует современному уровню как биологической науки, так и психологии и дидактики. Поэтому добиться качественного улучшения преподавания биологии можно, только если в основу построения предмета будет заложена цель формирования у школьников научно-теоретического мышления. А для этого необходимо создание единого теоретического курса школьной биологии.

Цели и принципы предлагаемых изменений. Мы полагаем, что биологию в качестве основного предмета должны изучать все школьники, включая старшие классы: без этого вряд ли возможно сформировать необходимое каждому человеку научное мировоззрение, экологическое мышление, ответственное отношение к природе. Разумеется, курсы биологии для тех, кто собирается специализироваться в данной области, и для остальных школьников должны быть совершенно разными [4].

Основой теоретического курса школьной биологии, отвечающей уровню и логике современной науки, должно быть научное понимание жизни, закономерностей ее проявления и развития, понимание жизни как величайшей ценности, осознание того, что сохранение живого — непереносимое условие существования человечества.

Все биологические системы характеризуются высокой степенью сложности. Методологией их исследования в науке является системный подход. На наш взгляд, эта методология должна быть положена в основу изучения живых систем в школе.

На основании системного подхода сложные биологические объекты рассматриваются как системы, для которых характерна иерархичность строения: системы нижних уровней организации последовательно включаются в системы более высоких уровней. В результате взаимодействия элементов (систем более низкого уровня), образующих данную систему, у нее появляются новые свойства, которые не совпадают с суммой свойств ее частей. Системная методология позволяет выявлять и изучать эти свойства. Рассмотрение живых систем в соответствии с этим принципом дает возможность логически обоснованно раскрывать связи между биологическими системами разных уровней, что имеет важное значение для формирования целостного научно-теоретического образа живой природы [5].

Предлагаемая нами концепция программы базируется на необходимости радикальных изменений в структуре и содержании школьного биологического образования. Для этого необходима более полная реализация интеграционного потенциала биологической науки, гуманизации школьной биологии. Назрела пора построения принципиально иного единого курса биологии.

В настоящее время особенно актуальна разработка критериев отбора содержания, принципов построения программы в целом и по отдельным разделам, определение системы ценностей, которые необходимо сформировать у школьников средствами биологии.

Возрастающий объем биологических знаний, с одной стороны, и тенденция к уменьшению числа часов по учебному плану, с другой стороны, делают все более острой проблему определения научного содержания школьной биологии, заставляя решать вопрос о том, что считать "основами" биологии.

Теперь уже недостаточно определить основы той или иной науки для последующего "внедрения" их в школьные программы и учебники. По ряду разделов науки, в том числе и по биологии, эти основы столь обширны, что вместить их в содержание школьного образования невозможно. Поэтому нужен отбор той части основ, знание которых первоочередно и обязательно. Критерием подобного отбора в естественных науках должно служить то, что принято современным материальным производством.

Школьный предмет обязан правильно отражать существо науки. Но он не может не учитывать и такие факторы, как образовательные и воспитательные возможности школы, возрастные особенности учащихся. Следовательно в школьном предмете должны разумно сочетаться и логика науки и логика учебного процесса. Однако практическое осуществление такого сочетания сопряжено с немалыми трудностями. Главная из них заключается в нахождении определенной пропорции между научностью и доступностью изучаемых разделов биологии; неумением, а иногда и не-

желанием произвести необходимую адаптацию научных знаний для нужд школы.

При отборе научного материала для школы необходимо руководствоваться, с одной стороны, соображениями о том, что именно из биологии должен знать молодой человек с законченным средним образованием, а с другой стороны, соображениями о том, что именно из этого материала, учитывая возраст и подготовку, может быть усвоено в школе. Нужно соотносить содержание предмета биологии с теми функциями, которые нынешние школьники будут выполнять в недалеком будущем в обществе [4].

При отборе основного материала следует ориентироваться не только на содержание той или иной темы программы, но прежде всего на требования к знаниям и умениям учащихся, которые определяют уровень усвоения основного материала.

Изменения в содержании повлекут изменения в методике: центр тяжести с информационно-репродуктивного изложения будет перенесен на развитие творческого мышления, овладение знаниями в процессе деятельности, проблемно-поисковые методы изложения.

Модель нового содержания школьного курса биологии формируется, исходя из общих целей формирования гармонично развитой личности, включающих усвоение научных взглядов на природу, понимание роли биологии в жизни современного общества и развитии человеческой культуры в целом, формирование ценностных ориентаций, обуславливающих отношение человека к живому как высшей ценности на нашей планете.

Ведущими идеями курса биологии являются: идея эволюции органического мира, разноуровневой организации живой природы, взаимосвязи биологических систем с природной средой, взаимоотношения человека с природой, целостности и саморегуляции биологических систем, взаимосвязи строения и функции, связи теории с практикой.

Ведущие общебиологические идеи определяют группы целей обучения биологии:

формирование у учащихся биологической области научной картины мира;

формирование экологической культуры учащихся;

подготовка учащихся к жизни, практической деятельности.

Достижение этих целей возможно при решении следующих задач:

- овладение учащимися знаниями о живой природе, наиболее общими методами ее изучения, учебными умениями как компонентами научной картины мира и общечеловеческой культуры;

- установление гармонических отношений учащихся с природой, обществом, самим собой, со всем живым как главной ценностью на Земле;

- применение приобретенных знаний и умений в промышленном и сельскохозяйственном производстве, рациональном природопользовании и здоровом образе жизни.

Ведущие идеи, а также основные общебиологические понятия (физиологические, экологические, эволюционные) определяют содержание единого курса "Биология".

Планируемым результатом обучения биологии является формирование примерно такой биологической области научной картины мира:

1. Живая и неживая природа имеет единую материальную основу - химические элементы. Взаимодействие их при определенных условиях

привело к появлению особой формы существования белковых тел — жизни и биологической эволюции.

2. Между живой и неживой природой существует постоянная взаимосвязь в виде обмена веществ и энергии. Все живые организмы представляют единство передающейся по наследству генетической программы (генотип) и среды, которая определяет реализацию этой программы в виде перечня внешних и внутренних признаков организма (фенотип).

3. При передаче по наследству генетические программы в результате многих причин могут случайно изменяться.

4. Случайные изменения генетических программ, нашедшие свое выражение в фенотипе, подвергаются действию естественного отбора. Некоторые из этих изменений могут оказаться полезными для организма и закрепиться в наследственности.

5. В результате естественного отбора появились многочисленные представители четырех царств органического мира: доядерных организмов, грибов, растений и животных. Современная система органического мира является отображением его эволюции.

6. Для живой природы характерно сложное соподчинение уровней организации ее системы: молекулярного, организменного, популяционно-видового, биоценотического и биосферного.

7. Все биологические системы являются целостными, открытыми, взаимосвязанными, способными к саморегуляции и самообновлению. Отсутствие хотя бы одного из этих качеств приводит к разрушению соответствующей биологической системы.

8. На определенном этапе биологической эволюции появился человек. Он отличается от других живых существ способностью к отвлеченному мышлению, творчеству, воображению. Эти качества развились у человека под влиянием коллективного труда и общения с помощью речи. Появление человека знаменует диалектическое развитие биологической эволюции в социальную, биосферы в ноосферу.

9. Одним из важнейших условий превращения биосферы в ноосферу является биологическая грамотность всего человечества [6].

Такая картина мира складывается постепенно, на основе планомерного и преемственного развития ведущих общебиологических понятий и усвоения других компонентов содержания школьных биологических курсов. Научную картину мира можно считать усвоенной лишь в том случае, когда школьники умеют применять знания в соответствующих ситуациях.

Учащиеся должны уметь:

- применять полученные знания для объяснения биологических процессов и свойств;

- объяснять влияние природных условий на человеческую деятельность и ее воздействие на природу, понимать суть экологических проблем и раскрывать принципы рационального природопользования и охраны окружающей среды;

- обосновывать правила (предписания и запреты) поведения в природе и выполнять их в повседневной деятельности;

- проводить простейшие мероприятия по охране окружающей среды и ресурсов живой природы;

- пропагандировать экологические знания среди учащихся и населения;

- работать с различными источниками информации, раскрывающими проблемы рационального использования биологических ресурсов и их охраны, составлять развернутый план выступления по этим проблемам, готовить рефераты.

Биологические знания ученики должны получать на протяжении всех лет обучения в школе. Накопление этих знаний должно идти по нарастающей, с учетом возврата к основным понятиям, но на качественно более высоком уровне.

Начать изучение биологии как учебного предмета мы предлагаем на базе биологической подготовки, полученной учениками в интегрированных курсах "Человек и мир" (начальная школа) и "Вселенная" (V и VI классы базовой школы).

Элементы содержания биологического образования скомпонованы в тесно связанные между собой разделы:

I. Растения. Бактерии. Грибы. Лишайники - 68 ч (VII кл.)

II. Животные - 68 ч (VIII кл.)

III. Человек - 68 ч (IX кл.)

IV. Экология - 68 ч (X кл.)

V. Общая биология - 34 ч (XI кл.); 34 ч (XII кл.)

Концепцией развития национальной школы определено, что базовая школа должна готовить учеников к жизни и образованию, получаемое на этой ступени обучения должно иметь законченный характер [4]. Это побуждает к некоторой перестройке традиционных разделов предмета и введению новых.

По нашему мнению в базовой школе должны изучаться основы биологии с резко выраженным экологическим, эволюционным и прикладным уклоном.

Так, для углубления экологической подготовки учащихся в разделе "Животные" существенно расширена тема "Животные и окружающая среда". Предусмотрено изучение экологических факторов, средообразующей деятельности животных, внутривидовых и межвидовых взаимоотношений, влияние человека на видовой состав и численность животных.

В разделе "Человек" введена дополнительная тема "Человек и среда", в которой раскрываются механизмы адаптации человека к факторам природной и социальной среды, сущность здоровья и болезни, демографические характеристики популяции человека.

Нами предусмотрено завершить изучение биологии в базовой школе самостоятельным разделом "Экология" (X класс), состоящим из двух частей: "Экология биологических систем" и "Экология общества". В нем не только обобщаются и систематизируются знания, полученные в предшествующих классах, но и закладываются основы современного миропонимания и экологической культуры. Введение такого самостоятельного раздела подчеркивает важность всеобщей экологической грамотности и позволяет сохранить общее образовательное пространство со школами России, где экология вводится как самостоятельный раздел в IX классах и уже издано несколько вариантов учебников по экологии.

Для усиления эволюционной направленности курса биологии базовой школы существенно перестроен раздел "Животные". На первых же уроках этого раздела предусмотрено установление признаков сходства, а следовательно и родства между животными и растениями. Внутреннее

строение организма животных рассматривается в специальной теме путем сопоставления анатомо-физиологических характеристик отдельных систем органов позвоночных животных. Такой подход несомненно будет работать на идею эволюции животного мира. Затем в теме "Система и эволюция животного мира" в восходящем эволюционном порядке рассматриваются основные систематические группы животных. При изучении каждой группы предусмотрено установление признаков сходства с предыдущей, дающее основание для установления родственных связей и особо выделяются признаки усложнения организации. Такой подход позволяет выстроить своеобразную эволюционную лестницу животного мира. От последней ступени этой лестницы - млекопитающих - естественен переход к разговору о происхождении человека. Именно с установления родственных связей человека с животными вообще и приматами в частности и начинается раздел "Человек".

Такой подход, по нашему мнению, должен создать достаточно четкую картину эволюции органического мира у выпускника базовой школы.

Прикладной аспект программы реализуется за счет определенного пересмотра в сторону утилитарности содержания всех разделов биологии и выделения специальных тем прикладного характера, ориентирующих на выбор будущей профессии. На выполнение этих задач, на наш взгляд, работают темы: "Домашние и синантропные животные" в разделе "Животные", "Человек и среда" в разделе "Человек", "Экологическая культура" в разделе "Экология", а также расширение и пересмотр содержания практической части программы.

Указанные подходы в изучении биологии на базовом уровне получают новое развитие в XI -XII классах, где изучается "Общая биология". Мы предлагаем курс "Общей биологии" как итоговый интегрированный курс, состоящий из четырех частей, соответствующих уровням организации жизни: "Клетка", "Организм", "Популяция. Вид", "Экосистема".

В XI классе изучаются клеточный и организменный уровни. Учитывая, что на современном этапе развития учения о клетке решающее значение имеют достижения молекулярной биологии, биохимии, биофизики, генетики, особое внимание следует уделять молекулярной организации клеток, связям между строением, химической организацией и физическими функциями клеток и внутриклеточных структур.

Новые данные генетики обусловили изменения структуры и перераспределение материала между разделами программы. Последовательность изложения материала отражает основные этапы развития генетики. Вопросы рассматриваются с учетом межпредметных связей, знание которых необходимо для понимания генетических закономерностей.

В XII классе в разделах, посвященных эволюции органического мира, основные положения общебиологических дисциплин (цитология, генетика, экология) приобретают особый эволюционный смысл.

Программа построена в соответствии с логической структурой предмета эволюционного учения. После рассмотрения основных положений эволюционного учения Ч. Дарвина, последовательно изучаются предпосылки, движущие силы и результаты эволюции в соответствии с современными представлениями о микро- и макроэволюции, как неразрывных этапах процесса эволюции в целом. Поскольку эволюционное учение изучается после изучения генетики, и теоретической основой селекции является учение об искусственном отборе, представления о методах и дос-

тижениях современной селекции целесообразно рассмотреть в рамках эволюционного учения, чем достигается знакомство учащихся с практическим значением теории эволюции.

Во второй части программы XII класса - "Эволюция биосферы" эволюционные явления и процессы, происходящие на популяционно-видовом и биогеоценологическом уровнях логически связываются с эволюцией биосферы в целом. Сопоставление данных об историческом развитии земли с основными этапами, направлениями и закономерностями эволюции биосферы, взаимоотношениями человечества и биосферы дают возможность определить необходимые условия перехода от биосферы к ноосфере. Рассмотрение этих вопросов является логически обоснованным завершением современного биологического образования.

Особую смысловую нагрузку в программе несет обобщение и повторение учебного материала, которое осуществляется в плане обсуждения общебиологических законов, наработанных биологией в последнее время и являющихся важным условием формирования у учащихся биологической картины мира.

Целостность курса усиливают вводные и обобщающие уроки, а также система межпредметных связей.

Экспериментальная часть программы представлена внеурочными работами (фенологическими наблюдениями, летними заданиями), демонстрационными опытами, лабораторными и практическими работами, экскурсиями. Она учит ставить опыты, проводить наблюдения над биологическими объектами, применять биологические закономерности для объяснения гигиенических правил, агро- и зоотехнических приемов.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. **Калинова Г. С., Мягкова А. Н.** Актуальные проблемы среднего биологического образования // Биология в школе, 1995, N 4.
2. **Лісаў М.Дз.** Асноўныя напрамкі ўдасканалення школьнай біялогіі // Народная асвета, 1993, N 8.
3. **Верзилин Н. М.** О содержании биологического образования в средней школе // Советская педагогика. 1964. N 9.
4. Канцэпцыя рэформы агульнаадукацыйнай сярэдняй школы // Настаўніцкая газета, 1996, 14 верасня.
5. **Комиссаров Б. Д.** Методологические проблемы школьного биологического образования. - М.: Просвещение, 1988.
6. **Конюшко В. С.** Как подготовить урок биологии: Пособие для учителя. - Мн.: Нар. асвета, 1988.

S U M M A R Y

The necessity for profound changes in the structure and content of secondary school biological education on the basis of its contemporary state is given. A variant of building up secondary school curriculum in Biology is suggested.