

УДК 573.2:573.22

Абдыраманова Н.Т, Амантурова К.А.

ИГУ им. К.Тыныстанова.

ЕСТЕСТВЕННО–НАУЧНОЕ И БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В СИСТЕМЕ ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

В статье дается обоснование структуры и содержания биологического образования, разработанные на основе ведущих фундаментальных биологических понятий, отражающих систему логических категорий науки.

Разные ученые, рассматривая структуру естествознания, включают в него неодинаковое число отраслей научного знания, детализируя его по-разному. Обычно к естествознанию относят механику, астрономию, физику, химию, геологию, географию, биологию (Б.М. Кедров) или физику, химию, биологию, науки о Земле, науки о Космосе (В.С. Леднев).

Детализация структуры научного знания может осуществляться и более глубоко, например можно отнести к естественнонаучным отраслям научного знания оптику, цитологию, климатологию, биохимию ит.д. Эта детализация может быть бесконечной, поскольку в научном знании по мере его развития, с одной стороны происходит непрерывный процесс генерализации (обобщения), связанный с появлением интегрированных наук, таких как, астрофизика, биохимия и т.д., с другой стороны, наблюдается процесс дифференциации, сопровождающийся появлением все новых отраслей научного знания, имеющих достаточно ограниченный предмет изучения, например молекулярная физика.

Первым основанием для определения структуры и содержания естественно-научного и биологического образования являются структура и содержание научного знания, системность которого обусловлена системностью окружающей действительности.

В качестве **второго основания** может быть рассмотрена системность научного знания. В состав научного знания входит фактический материал (эмпирическая часть) и его истолкование, систематизация, общение (теоретическая часть). Собственно науку составляют опытные данные и факты, теории и гипотезы, законы и системы, а также приемы и способы научного исследования, практика. Один из элементов логической структуры науки – **теория**. К компонентам теории относятся: эмпирическая основа (факты); исходная теоретическая основа – множество допущений, постулатов, аксиом, общих законов. Необходимым путем к достоверной теории является **гипотеза**. Гипотезы возникают как обобщение уже имеющихся знаний и ведут к накоплению новых фактов. Гипотезы выдвигают новые положения, носящие вероятностный характер, на их основе систематизируются ранее накопленные знания и осуществляются поиски новых научных результатов.

В науке описаны различные типы теорий. Биологические теории, например, С.А. Шапоринский относит к описательным или эмпирическим теориям, которые описывают определенную группу объектов. В науке нередко теория рассматривается как развитое понятие. Понятие по своей структуре представляет собой элементарную модель теории, а теория развивается как понятие – по законам предметной деятельности. Научно-практическое понятие может быть определено как «понятие-теория», как понятие, развивающееся в теорию.

Законы в науке рассматриваются как утверждения, отражающие предмет данной науки и носящие всеобщий характер; как установление регуляторных связей между элементами науки; как научное обобщение, кратко и точно выражающее существенные стороны, отношения и связи исследуемых явлений, предметов и систем. К основным

признакам закона относятся необходимость, устойчивость, повторяемость.

Факт – это непосредственные чувственные данные о явлении, имеющем место в прошлом, достоверность которого установлена. Наибольший интерес представляет **понятие** как логическая категория. Начало теории понятия положил Аристотель. В современной науке известно около 30 определений понятия. Понятие – «... мысль, представляющая собой результат обобщения предметов или явлений того или иного класса по более или менее существенным признакам». Признаки – все, что так или иначе характеризует предметы, в чем предметы сходны или различны между собой. Среди основных признаков различают родовые, в которых выделяют данные предметы, и видовые, выделяющие данные предметы как вид в пределах рода. Наибольший интерес представляет выделение простых и сложных, родовых и видовых, теоретических и эмпирических понятий. Формирование сложных понятий происходит на протяжении всего периода обучения предмету в школе. Видовое понятие – часть родового. Определенному родовому понятию соответствует несколько видовых понятий. Например, «лиственные деревья» - родовое понятие, включающее в себя видовые понятия – береза, дуб, клен.

В соответствии с уровнями познания выделяют понятия эмпирические и теоретические. Эмпирическое знание есть отражение явлений, а теоретическое – отражение сущности. В эмпирическом знании основное содержание составляют признаки, доступные наблюдению, оно основано на наблюдении и эксперименте. Эмпирические понятия – это знания о единичных предметах и явлениях, они формируются на основе данных чувственного опыта, подвергнутым обработке методами формальной логики (сравнение, анализ, синтез, обобщение, конкретизация, абстрагирование). К ним относятся, например, признаки таксонов, органов, процессов.

Теоретическое знание отражает сущность познаваемых объектов и явлений, оно является научным знанием и развивается посредством мышления. Содержание и структура научного и предметного знания не совпадают в полной мере. Поэтому в качестве **третьего основания** определения структуры и содержания естественнонаучного и биологического образования следует выделить общедидактические принципы научности, доступности, систематичности.

Принцип научности. Принцип научности предполагает учитывать при формировании структуры и содержания учебного предмета, во-первых, предмет изучения соответствующей области научного знания, который становится учебным объектом; во-вторых, структурированность и содержание научного знания.

Принцип доступности. В школе изучается не наука, а основы наук. Т.е. содержание, которое отличается от содержания, зафиксированного в самой науке, по глубине, объему, но соответствующее ему по содержанию и характеру связей между элементами знаний.

На начальной ступени обучения содержание должно стимулировать формирование познавательного интереса и представлений об окружающей действительности, обеспечивать накопление фактического материала; на средней ступени – содержание, связанное с формированием теоретических, доступных для восприятия понятий; на старшей ступени – содержание, включающее теоретические обобщения, более сложные законы и закономерности.

Принцип систематичности. В содержании и структуре учебных предметов, во-первых, должны выделяться системообразующие идеи (ключевые понятия) являющиеся связующим звеном для всего содержания курса; во-вторых, между его элементами (разделами, понятиями и т.д.) должны прослеживаться логические связи.

Для обоснования структуры и содержания естественнонаучного и биологического

образования в системе общего среднего образования могут быть выделены следующие основания:

- системность структуры и содержания научного знания, отражающего системность объектов окружающей действительности;
- системность логических категорий научного знания, включающего категории, идеи, гипотезы, теории, законы, понятия разного уровня, факты;
- общедидактические принципы научности, доступности, систематичности.

Структура и содержание биологического образования. Для конструирования содержания школьного курса биологии следует определить методологические принципы выявления системы общебиологических понятий.

Под методологией подразумевают совокупность некоторых общих принципов, которые используются в той или иной области науки, или определенную систему идей. В качестве важнейших методологических принципов современной биологической науки рассматриваются принципы целостности, системности и историзма.

Целостность жизни – самое полное и всестороннее выражение ее сущности. Идея целостности жизни должна быть, в первую очередь, отражена в биологическом образовании. Понятие «жизнь» является теоретическим и наиболее общим в биологической науке, оно имеет сложный состав и интегративно по своей сущности. Необходимость применения исторического подхода к исследованиям в биологии подчеркивают Б.Л. Астауров, В.И. Вернадский, Н.И. Жуков, Р.С. Карпинская, И.Н. Смирнов и др. Это обусловлено тем, что все явления жизни историчны и меняются с ходом времени. Принцип развития в биологии приобретает форму биологического эволюционизма. Отличительная особенность биологической эволюции состоит в том, что в ее основе лежат уникальные процессы самовоспроизведения.

Анализ исследований в области биологической науки, а также методики биологии составил основу выделения системы общебиологических понятий.

В методике биологии выделяют следующие виды понятий:

- в зависимости от объема различают понятия простые и сложные. Простые понятия рассматриваются как элементарные, первичные. Например, форма листа, цвет листа. Сложные понятия более обобщенные, например, понятие «лист» включает ряд анатомических, морфологических, физиологических, экологических и других понятий;
- по основам наук выделяют понятия анатомические, физиологические, морфологические, экологические, систематические, филогенетические, цитологические, эмбриологические, генетические, агрономические, гигиенические, медицинские;
- в зависимости от времени формирования различают понятия локальные (раскрываются в пределах одной темы или урока, например иммунитет), специальные и общебиологические;
- в зависимости от воспитательного потенциала выделяют понятия общебиологические, гносеологические (историко–научные и методологические) и политехнические (технологические и по охране природы).

Специальными считают сложными понятия, формирование которых осуществляется при изучении одного биологического раздела, например, органы растения, питание растений. К общебиологическим относят понятия, формирование которых осуществляется в процессе изучения всего курса биологии. Фундаментальные понятия отражают как общие свойства биосистем, так и эволюции живой природы, они являются системообразующими по отношению к другим биологическим понятиям, из них выводимы все другие понятия курса биологии.

СИСТЕМА БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ



В ходе исследования выделены следующие теоретические основания определения структуры и содержания естественнонаучного и биологического образования в системе общего среднего образования.

а) системность структуры и содержания научного знания, отражающего системность объектов окружающей действительности;

б) системность логических категорий науки, включающих категории, идеи, гипотезы, теории, законы, теоретические и эмпирические понятия, факты;

в) общедидактические принципы:

- научности как ориентация на предмет исследования соответствующей отрасли научного знания, структуру и содержание научного знания;

- доступности, предусматривающий меньший объем и большую интегрированность предметного знания по сравнению с научным знанием; учет возрастных и психологических особенностей учащихся;

- систематичности, основанном на выделении системообразующих идей курса и установлении логических связей между элементами содержания.

Обоснованы содержание и структура интегрированных естественнонаучных курсов с учетом выделенных теоретических оснований; предложена система ведущих понятий курса, ориентированная на предмет изучения соответствующих отраслей научного знания. В качестве понятия первого порядка выделено понятие «Природа» как наиболее высшая категория, предмет изучения естествознания. Ведущие идеи курса составили системная организация объектов природы, взаимосвязи живой и неживой природы, историческое развитие природы, основанные на методологических принципах системности, целостности и эволюционизма.

Обоснованы структура и содержание биологического образования с учетом

методологических принципов биологического познания: целостности, системности, историзма, составляющих основу выделения фундаментальных общебиологических понятий – жизни, ее уровневой организации и эволюции. Предложена система биологических понятий, построенная с учетом логических категорий научного знания, где ведущие идеи конкретизируются посредством понятий более низких порядков.

Литература:

1. Астауров Б.Л. Теоретическая биология и некоторые ее задачи. -М., 1982.
2. Вернадский В.И., Жуков Н.И., Карпинская Р.С., Смирнов И.Н., Афанасьев В.Г. Мир живого: системность, эволюция и управление. -М., 1996.
3. Брунер Д. Психология познания. -М: Прогресс, 1987.