

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ ШКОЛЬНИКОВ

В статье раскрыты научные основы формирования биологических знаний у учащихся общеобразовательной школы. Фундаментом является методология современного теоретического естествознания.

Ключевые слова: теоретические биологические знания, методология современного естествознания, общеобразовательная школа.

М. М. Sidorovich

SCIENTIFICALLY BASES OF THEORETICAL KNOWLEDGE ON BIOLOGY OF THE SCHOOLCHILDREN

In the article scientific bases of forming of biological knowledge at students general school are discussed. The foundation is methodology of modern theoretical natural science.

Keywords: theoretical biological knowledge, methodology of modern natural science, general school.

Изменение статуса науки о жизни в современном естествознании обусловило появление в биологии устоявшихся теоретических конструкций. Это требует решения по-новому ряда проблем относительно конструирования содержания биологического образования. Исходя из методологической общности школьных естественно-научных дисциплин [1], основное внимание при таком решении необходимо уделять теоретическим обобщениям, которые раскрывают достижения науки о жизни как системообразующего фактора биологических знаний, формированию теоретических знаний у учащихся основной школы.

Одним из выходов из создавшейся ситуации могло бы стать создание методической системы формирования теоретических биологических знаний (ТБЗ) учащихся общеобразовательной школы, которая бы учла названные выше факторы. Одной из составляющих такого исследования является разработка научных основ данной методической системы. *Настоящая публикация посвящена описанию принципов их отбора.* Первым его этапом стало определение понятия «ТБЗ», которое отсутствует в методике обучения биологии. При его определении в исследовании исходи-

ли из философской сущности понятия «теоретические знания», которое адаптировано к процессу обучения [2], и ведущей роли ТБЗ в понимании учащимися биологической картины мира (БКМ) [3]. Теоретические биологические знания определили как *системные знания об основных теоретических обобщениях биологии, которые являются ядром БКМ, базируются на эмпирических знаниях, способствуют пониманию естественно-научных закономерностей как системообразующих факторов связей понятий, объяснению явлений живой природы и развитию теоретического мышления учащихся.*

Руководствуясь психолого-педагогическими требованиями относительно возможностей формирования теоретических знаний учащихся [2], методологической общностью школьных дисциплин естественно-научного цикла [1], определением понятия ТБЗ и результатами констатирующего эксперимента [3], провели анализ состояния разработки проблемы формирования ТБЗ у школьников в теории и на практике. Он показал, что проблема решена только на общепедагогическом уровне формирования содержания образования [1; 4; 5; 6].

Анализ литературы показал, что некоторые аспекты формирования ТБЗ описаны как подходы к систематизации знаний, а именно: развитие теоретических биологических понятий (ТБП) теоретическими методами познания [7], необходимость использования структуры научной теории и идеи генерализации знаний как основы конструирования содержания школьного курса биологии (ШКБ) [5; 8; 9]. Вместе с тем тип и составляющие биологической теории в этих работах остаются неопределенными. Только отдельные исследования [10; 11] частично базируются на методологии современного естествознания относительно теоретического познания. Не описаны общий состав и структура ТБЗ, ведущая роль ТБЗ в формировании БКМ, не обоснованы критерии отбора ТБП, подходы к структурированию учебного материала на основе структуры теории. Принципы проектирования процесса формирования ТБЗ для целенаправленного развития теоретического мышления школьников не содержат в качестве ведущей развивающую парадигму. Не разработаны уровни, критерии и параметры сформированности ТБЗ учащихся.

Все сказанное выше и определяет низкий уровень понимания учителями роли ТБЗ в формировании представлений о БКМ, объяснении биологических явлений, организации продуктивной деятельности на уроке и развитии черт творческой личности школьников. В результате знания учащихся об основных теоретических обобщениях биологии (ТОбБ) носят фактологический характер. Проведенный анализ научно-методичес-

кой литературы [3] позволил выделить направления совершенствования процесса формирования ТБЗ школьников: обновление научного содержания ШКБ относительно теоретического базиса биологии и принципов конструирования ШКБ на основе методологии современного естествознания относительно теоретического познания действительности. *Они собственно и представляют собой научные основы формирования ТБЗ школьников в данном исследовании.*

Конкретизация указанного выше нашла выражение при анализе научной литературы по проблеме создания теоретических конструкций в биологии и генезиса ТБЗ фундаментальных ее разделов [12]. В ходе такого анализа предполагали:

- 1) выделить подходы к созданию теоретических конструкций в биологии;
- 2) составить категориально-функциональную характеристику ТБЗ;
- 3) описать тенденции генезиса теоретического базиса биологии с целью выделить основные ТООБ и содержательно наполнить их структуру;
- 4) выявить в этом генезисе закономерности теоретического биологического познания для использования их как факторов структурирования содержания ШКБ.

1. Проведенный анализ выявил существование *двух подходов к проектированию теоретических конструкций в биологической науке: атрибутивного и типологического*. Первый – это способ доказательства правомочности определенной концепции с позиций одного из атрибутов жизни. Он реализован в исследованиях по созданию общей теории жизни. Другой, благодаря существованию более совершенных конструкций, является ведущим и применяется в каждом фундаментальном разделе биологии (цитологии, генетике, эволюционизме, экологии). Р. С. Карпинская, объясняя использование этого термина, указывает на то, что при этом фиксируется существование разных тенденций упорядочивания знаний. Оно может проводиться по типам теорий, при помощи разных способов теоретического обобщения эмпирических данных, с учетом разного характера отношений между теорией и экспериментом, исходя из особенностей функционирования той или другой теоретической концепции или даже того или другого стиля мышления [13]. Именно такой подход позволяет сделать вывод о том, что типология биологических дисциплин и типология биологических теорий, которые составляют разные срезы биологического знания и его методологию, вносят определенный вклад в понимание проблемы разнообразия – единства живой

природы, хотя и не решают ее полностью. Поэтому при конструировании содержания ШКБ в исследовании объединили два указанных подхода.

2. *Разработанная, исходя из ведущей роли типологического подхода в биологическом познании, категориально-функциональная характеристика ТБЗ* свидетельствует, что в логичную структуру науки о жизни входят *понятия, закономерности, законы, учения, концепции и теории*. Концепции и теории в этой структуре являются основными элементами и в своем составе содержат остальные. *Биологические теории относятся к описательным эмпирическим теориям [14] и имеют четыре составляющие («основание», «ядро», «последствие», «интерпретация»), которые охватывают содержательный и функциональный компоненты ТБЗ*. В исследовании элементы общей структуры биологической теории получили содержательное наполнение (табл. 1). Так, ведущим компонентом ее «основания» явилось ТБП, которое рассматривали как систему общебиологических понятий. В «ядро» включили теоретические обобщения (законы, учения т. д.). В «последствии» пояснительная функция стала ведущей в связи с типом теории. Состав «интерпретации» определили, руководствуясь философским толкованием этого понятия. Поэтому ее формировали основные структурные уровни живого: клеточно-организменный, популяционно-видовой и экосистемно-биосферный.

Таблица 1

Структура биологической теории

«Основание»	«Ядро»	«Последствие»	«Интерпретация»
1. Эмпирический базис. 2. Идеализированный объект. 3. Система понятий (теоретическое понятие). 4. Структурные элементы понятий	1. Законы, закономерности, учения и т. д. 2. Законы, закономерности, которые связаны с теорией, но не входят в ее состав	1. Пояснение фактов. 2. Применение положений теории как основы для других теорий. 3. Практическое применение положений теории	Границы применения теории: основной структурный уровень или уровни живого

3. Анализ генезиса теоретического фундамента биологической науки на основе типолого-атрибутивного подхода [3] показал *существование теоретического базиса в каждом фундаментальном ее разделе*. Руководствуясь позициями научного «интимного внутридисциплинарного синтеза» [15], этот базис в исследовании назвали *основным теоретическим обобщением (ТОб) фундаментального раздела биологии и выделили*

5 таких обобщений. Кроме того, к ним отнесли и концепцию структурных уровней живого (КСРЖ). Таким образом, в исследовании в состав теоретического базиса биологии вошли шесть основных ТОБ: *ТОБ цитологии* (клеточной биологии), *два ТОБ генетики* (закономерности наследственности и изменчивости), *ТОБ эволюционизма*, *ТОБ экологии* и *КСРЖ*. Структура каждого из них имела 4 компонента как биологическая теория. При этом ведущей составляющей их «основания» были соответствующие ТБП (клетка, ген, эволюция, биосфера, системность и иерархичность живого). Эти понятия у разных ТОБ имели общие структурные элементы, что позволяло их развивать как систему в ШКБ. «Ядро» этих ТОБ составили теоретические обобщения, которые появились в генезисе соответствующих фундаментальных разделов биологии (табл. 2), а «ядро» КСРЖ составили ее положения.

Таблица 2

Состав «ядра» структуры основных фундаментальных ТОБ современной биологии

№ n/n	Основное ТОБ цитологии	Основные ТОБ генетики		Основное ТОБ эволюцио- низма	Основное ТОБ экологии
		Закономерности наследственности	Закономерности изменчивости		
1	Клеточная «теория» Т. Шванна	Законы Г. Менделя		Учение Ч. Дарвина	
2	Современная клеточная теория	Хромосомная теория	Мутационная теория	Синтетическая теория эволюции	Концепция биосферы В. Вернадского
3	Закономерности клеточной биологии	Механизмы изменчивости, теория гена, геномика		Закономерности эволюции экосистем	Концепции биоценоза и экосистемы
4	Молекулярно-генетические закономерности живого или механизмы жизни				Закономерности эволюции экосистем

4. Анализ генезиса теоретического базиса фундаментальных разделов биологии подтвердил его диалектическую направленность [13] и позволил:

– выяснить, что в соответствии с общефилософской концепцией о движении познания генезис основных ТОББ имеет две фазы (аналити-

ческую и синтетическую) и осуществляется системным и деятельностным подходами;

– отобразить закономерности теоретического биологического познания как познавательные средства реализации этих подходов в обучении биологии;

– указать наличие взаимосвязи основных ТООБ посредством методологических принципов, доминирующими среди которых являются историзм, дополнение и соответствие; именно они были реализованы при конструировании ШКБ;

– установить, что генезис теоретического базиса фундаментальных разделов биологии осуществлялся в основном индуктивно; исключение составляют современнейшие его компоненты (например, теория гена); при этом «основание» ТООБ превращалось в «ядро» благодаря систематизирующей функции теоретических знаний.

Разработанные научные основы явились базисом для создания методической системы формирования ТБЗ у учащихся общеобразовательной школы.

1. Гончаренко С. У. Наука й навчальний предмет // Шлях освіти. – 2006. – № 1. – С. 8–14.

2. Давыдов В. В. Виды обобщения в обучении: логико-психологические проблемы построения учебных предметов. – М. : Пед. о-во России, 2000. – 480 с.

3. Сидорович М. М. Теоретичні знання в змісті шкільного курсу біології : моногр. – Херсон : Вид-во ХДУ, 2008. – 404 с.

4. Зорина Л. Я. Дидактические аспекты естественнонаучного образования : моногр. – М. : Изд-во РИПО, 1993. – 163 с.

5. Комиссаров Б. Д. Методологические проблемы школьного биологического образования. – М. : Просвещение, 1991. – 160 с.

6. Ляшенко О. І. Формування фізичного знання в учнів середньої школи: логічно-дидактичні основи. – К. : Генеза, 1996. – 128 с.

7. Степанюк А. В. Відображення цілісності життя в змісті шкільного курсу біології : моногр. – Тернопіль : Богдан, 2001. – 188 с.

8. Сухорукова Л. Н. Конструирование содержания заключительного курса биологии // Биология в школе. – 1999. – № 4. – С. 27–33.

9. Сухорукова Л. Н. «Общая биология» в свете культурно-исторического подхода // Биология в школе. – 2001. – № 2. – С. 20–24.

10. Комарова О. Зв'язок фактів, понять, теорій у курсі біології, 9 клас // Біологія і хімія в школі. – 2007. – № 2. – С. 9–11.

11. Лакоза Н. Роль наукового поняття у формуванні світогляду учнів: дидактичний аспект // Неперервна професійна освіта: теорія і практика. – 2001. – № 3. – С. 80–87.

12. Сидорович М. М. Науково-методичні засади формування теоретичних знань з біології в учнів загальноосвітньої школі : автореф. дис. ... д-ра пед. наук. – К., 2010. – 38 с.

13. Карпинская Р. С. Теория и эксперимент в биологии: мировоззренческий аспект. – М. : Наука, 1984. – 161 с.

14. Зорина Л. Я. Дидактические основы формирования системности знаний старшеклассников. – М. : Просвещение, 1978. – 127 с.

15. Кедров Б. М. Проблемы логики и методологии науки. – М. : Наука, 1990. – 352 с.

УДК 372.857 (571.56)

Т. Г. Собакина, Н. Н. Платонова

РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАТИВНЫХ УМЕНИЙ УЧАЩИХСЯ 8-ГО КЛАССА НА УРОКАХ БИОЛОГИИ

В статье рассматривается методика развития информационно-коммуникативных умений учащихся на уроках биологии при организации парной и групповой форм учебно-познавательной деятельности.

Ключевые слова: учебно-познавательная деятельность, парная работа, групповая работа, информационно-коммуникативные умения.

T. G. Sobakina, N. N. Platonova

DEVELOPMENT OF INFORMATION AND COMMUNICATIVE ABILITIES OF PUPILS OF THE 8th CLASS AT BIOLOGY LESSONS

In this article the technique of development of the information and communicative abilities studying at biology lessons at the organization of a group and pair forms of educational cognitive activity is considered.

Keywords: educational cognitive activity, pair work, group work, information and communicative abilities.