

## **ОБУЧАЮЩИЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПОНИМАНИЯ СТАРШЕКЛАССНИКАМИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ НАУЧНОЙ КАРТИНЫ МИРА**

**Якунчев М.А.<sup>1</sup>, Семенова Н.Г.<sup>1</sup>, Капустина Ю.Ф.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева», Саранск, e-mail: natashasemenovak@mail.ru*

В статье актуализируется необходимость понимания старшеклассниками основной общеобразовательной школы сущности биологической составляющей научной картины мира, что требуется с позиции новой редакции Федеральных государственных образовательных стандартов общего образования. С этой целью авторами предлагается использовать обучающие задания как средство целенаправленного воздействия на обучающихся в аспекте их побуждения к позитивной познавательной деятельности для достижения запланированных результатов. Выделены и предложены к применению задания трех видов: 1) на овладение понятиями методологического или общекультурного назначения; 2) на овладение понятиями специального или предметно-биологического назначения; 3) на овладение знаниями обобщенного назначения при использовании общекультурных и биологических понятий. В отношении каждого из видов приведены конкретные примеры. Предлагаемые задания касаются методологической и научно-теоретической частей биологической составляющей научной картины мира. В первом случае задания составлены в аспекте задействования учебного материала на понимание объектов и предметов познания как выразителей методологической части биологической составляющей научной картины мира, во втором случае – в аспекте использования понятий, законов, положений теорий и учений на лучшее понимание их сущности как выразителей научно-теоретической части биологической составляющей научной картины мира. Апробация этих и подобных им примеров в практике предметно-биологической подготовки дала положительные результаты, на основе которых можно утверждать о понимании старшеклассниками биологической составляющей научной картины мира.

Ключевые слова: общее образование, процесс обучения, старшеклассники, обучающее задание, использование обучающих заданий для понимания биологической составляющей научной картины мира.

## **LEARNING TASKS FOR UNDERSTANDING HIGH SCHOOL STUDENTS OF THE BIOLOGICAL COMPONENT OF THE SCIENTIFIC PICTURE OF THE WORLD**

**Yakunchev M.A.<sup>1</sup>, Semenova N.G.<sup>1</sup>, Kapustina Yu.F.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Mordovia State Pedagogical University named after M.E. Evseviev, Saransk, e-mail: natashasemenovak@mail.ru*

The article actualizes the need for high school students to understand the essence of the biological component of the scientific picture of the world, which is required from the standpoint of the new edition of the Federal State Educational Standards for General Education. To do this, as one of the means, the authors propose the use of a learning task as a targeted impact on students to encourage them to positive independent cognitive activity in terms of achieving the planned results. Three types of tasks have been identified and proposed for use: 1) for mastering the concepts of methodological or general cultural purpose; 2) to master the concepts of a special or subject-biological purpose; 3) to master knowledge of a generalized purpose when using general cultural and biological concepts. Specific examples are given for each type. The proposed tasks relate to the methodological and scientific-theoretical parts of the biological component of the scientific picture of the world. In the first case, the tasks are compiled in the aspect of using educational material to understand the objects and objects of knowledge as exponents of the methodological part of the biological component of the scientific picture of the world. In the second case, in the aspect of using concepts, laws, provisions of theories and teachings for a better understanding of their essence as exponents of the scientific and theoretical part of the biological component of the scientific picture of the world. Approbation of these and similar examples in the practice of subject-biological training gave positive results, on the basis of which it can be argued that high school students understand the biological component of the scientific picture of the world.

Keywords: general education, learning process, high school students, learning task, using learning tasks to understand the biological component of the scientific picture of the world.

В связи с реализацией новой редакции Федеральных государственных образовательных стандартов общего образования еще в большей степени фиксируется внимание

педагогического сообщества на формировании у обучающихся представления о научной картине мира. К завершению обучения в средней школе каждому выпускнику важно знать, что полученные знания о природе, человеке, обществе, технике, технологиях и методах познания следует воспринимать как неотъемлемые составляющие духовного богатства, созданного человечеством. В обобщенном состоянии указанные знания сосредотачиваются именно в научной картине мира, отражающей общие свойства и законы природы, которые возникли в результате совместных усилий ученых различных областей исследования и в новом качестве отразились в особой форме систематизации знаний как синтеза различных теоретических положений для использования человеком. В настоящее время научная картина мира обогащается и наполняется содержанием в период перехода существующего общества от индустриального состояния к постиндустриальному. Следовательно, ее общекультурный потенциал во многом определяется обязательной вовлеченностью человека в решение проблем, которые имеют жизненно важное значение. Потребности этого поиска связаны с возникшими глобальными явлениями, обуславливающими переосмысление многих ценностей, а в связи с этим – с поиском и применением новых способов поддержания природы и общества в устойчивом состоянии [1]. С XVII в. до середины XX в. в структуре научной картины мира лидирующая роль по праву отводилась ее физической составляющей. Степень развития физики была настолько велика, что она смогла создать собственную картину мира, в отличие от других естественных наук, хотя параллельно с физической картиной мира складывались и другие – астрономическая, географическая, химическая и биологическая. Несмотря на то что физика продолжает играть большую роль в получении и накоплении нового знания, тем не менее на передний край научных изысканий сегодня выходит биология. Это связано с настоятельной необходимостью решения проблем, от которых во многом зависит будущее общества. Ожидается, что выполняемые исследования в области вирусологии могут обеспечить использование эффективных способов борьбы с инфекционными заболеваниями, в области анатомии и физиологии – качественное улучшение процессов предупреждения заболеваний, лечения и реабилитации больных, в области нано- и биотехнологий – производство эффективных лекарственных препаратов в преодолении ранее не известных и трудноизлечимых болезней [2]. Поэтому формирование биологических знаний у обучающихся уже в условиях общеобразовательной школы, актуализация их практического назначения и определение реальных способов применения освоенных знаний в жизнедеятельности каждого сегодня признаются как одно из приоритетных направлений получения общего биологического образования. В связи с этим получение обучающимися к окончанию школы ясного представления о **биологической составляющей научной картины мира (БКМ)** становится одной из проблем методического характера. Для ее преодоления

необходимы поиск и использование эффективных средств, которые способствовали бы овладению не только определенными знаниями, но и умениями ими оперировать в учебных ситуациях и повседневной жизни. Для этого важно, чтобы обучающиеся осмысленно применяли и освоенные знания и умения, иначе говоря, имеется острая потребность в формировании готовности понимать свои действия в отношении использования учебного материала о БКМ. Одним из таких средств вполне могут выступать специально разработанные обучающие задания.

Цель исследования заключается в уточнении смысла понятия «обучающие задания», выделении и использовании видов обучающих заданий для понимания старшеклассниками БКМ.

**Материалы и методы исследования.** Материалами послужила информация из разных источников, которая актуализировала необходимость формирования у обучающихся обобщенного представления о БКМ в процессе их предметной подготовки. Для лучшего представления материалов исследования важными были также материалы о сущности понятия «обучающие задания», а также о видах обучающих заданий. В процессе работы над статьей были задействованы как теоретические, так и эмпирические методы исследования. Из методов первой группы предпочтение отдавалось анализу источников, обобщению и систематизации материала об авторских обучающих заданиях для понимания обучающимися БКМ. Из методов второй группы задействовались косвенное педагогическое наблюдение, проведение беседы с обучающимися в отношении понимания определенных выразителей БКМ.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Анализ литературы позволяет утверждать то, что в контексте общего биологического образования разными авторами БКМ представляется в разных формулировках [3-5]. В настоящем исследовании в качестве рабочего определения признается следующее: БКМ – это часть научной картины мира как целостный образ мира живой природы, сложенный в силу обобщения знаний методологического (подходы, объекты, методы, принципы познания живого) и научно-теоретического (понятия, законы, гипотезы, учения, концепции, теории биологии) назначения, выработанных в ходе развития различных отраслей биологической науки. Предложенная формулировка по своему содержанию является сложным конструктом, состоящим из нескольких смысловых доминант. Для сферы общего биологического образования следует указать на приоритетные из них, которые лучше представлять в двух частях. Первая часть – методологическая, ее составляют объекты, методы и принципы познания живой природы. В качестве объектов познания выдвигаются таксономические, бионтологические, эйдологические, синэкологические, методов познания – теоретические, эмпирические (экспериментальные), математические, принципов познания – объективность, причинность, системность, историзм. Вторая часть –

научно-теоретическая, выразители которой представляются в нескольких категориях. Первая категория – это фундаментальные понятия (живая природа, биологическая система, уровни организации биологических систем, обмен веществ, молекулярные основы жизни, наследственность, изменчивость, биологические таксоны, эволюция, экосистема, биосфера). Вторая категория – это законы (сцепленного наследования признаков, эволюционного развития, биогенной миграции атомов, необратимости эволюции) и закономерности (единства живого вещества, экологической пирамиды, распределения центров происхождения культурных растений, метамерности в организации организма). Третья категория – это теоретические конструкции биологического знания: гипотезы (происхождения жизни на Земле, чистоты гамет), учения (о популяции, о гомеостазе организма, о биосфере), концепции (экосистемы, биогеоценоза, ноосферы), теории (клеточная, хромосомная, эволюционная).

Обратим внимание на то, что БКМ для обучающегося общеобразовательной школы является достаточно сложным конструктом и обобщением высокого порядка. Поэтому в процессе обучения биологии постоянно возникают трудности в отношении понимания сущности обозначенной составляющей научной картины мира. Однако предметные знания в данной ситуации чрезвычайно важны для того, чтобы обучающийся к окончанию школы мог ориентироваться «в пространстве знаний», понимал, как можно ими руководствоваться в учебных ситуациях и, особенно, в практической деятельности. Следовательно, процедура понимания для овладения знаниями о БКМ является чрезвычайно важной интеллектуальной деятельностью, состоящей из определенных действий. В контексте данной статьи понимание представляется нами как процесс выражения сущности объектов окружающей действительности, включая объекты живой природы, с указанием их главных и существенных признаков для лучшего запоминания обучающимися, а самое главное – для использования в решении учебных задач, а также преодоления возникающих проблем в повседневной жизни. Получается, что понимание – это процедура постижения и порождения смысла, поэтому оно предполагает освоение нового содержания учебного материала и его включение в систему устоявшихся представлений и знаний. Важно отметить, что освоение мира живого следует связывать с теоретическим знанием, в данном случае – со знанием о методологической и научно-теоретической частях БКМ. Следовательно, знание и понимание оказываются различными моментами взаимодействия с объектами мира живой природы. В связи с этим обучающимся важно накапливать определенную информацию об объектах живой природы, особенно включенных в практическую деятельность человека, что возможно при условии упорядочения и переосмысления информации. Поэтому понимание связано не столько с «непосредственно данным», сколько с определенным предварительным знанием его основных характеристик.

Для того чтобы процедура понимания была задействована для восприятия, осмысления знаний о БКМ и их использования в учебных ситуациях и повседневной жизни, важно осуществлять поиск и использование соответствующих средств. Одним из них вполне могут выступать учебные задания, специально разработанные для обучающихся. Полагаем, что из разных категорий заданий в данном случае наиболее важными являются задания обучающие. На основе анализа работ отечественных ученых [6, 7] под обучающим заданием мы будем понимать требование учителя как целенаправленное воздействие на обучающихся с целью их побуждения к позитивной самостоятельной познавательной деятельности для достижения запланированных результатов предметного, личностного и метапредметного характера. В таком определении обучающее задание предстает как разнонаправленная дидактическая категория, выступая одновременно как своеобразная единица построения процесса предметной подготовки обучающихся, как средство организации их познавательной деятельности, а также как средство генерализации содержания изучаемого материала с позиции овладения понятийным аппаратом данного предмета для лучшего оперирования им в учебных ситуациях и повседневной жизни.

Для оптимальной организации процесса формирования знаний о БКМ важно определиться с приоритетным типом обучающих заданий. Из их множества для лучшего овладения БКМ, как показала собственная практика, являются задания по содержанию и построению научного знания, в частности структурной сложности его единиц. Учитывая сказанное, приемлемыми видами заданий становятся следующие: 1) задания на овладение понятиями методологического или общекультурного назначения; 2) задания на овладение понятиями специального или предметно-биологического назначения; 3) задания на овладение знаниями обобщенного назначения при использовании общекультурных и биологических понятий.

Представим конкретные задания, разработанные и апробированные авторами в общеобразовательной школе. Первая группа заданий ориентирована на овладение понятиями методологического или общекультурного назначения. Она обеспечивала осмысление и усвоение знаний школьников о том, что такое картина мира, из каких частей она состоит, что является ее выразителем, каков научный инструментальный основ БКМ (объекты, предметы, методы познания) и каково значение представления о картинах мира для человека.

Приведем пример задания. Прочитайте текст: «При исследовании живого компонента природы обязательно выделяются объекты и предметы. Это в полной мере касается такой отрасли биологии, как бионтология – комплексная наука, занимающаяся получением нового знания в отношении организма. Вам предложены слова-термины, с использованием которых имеется возможность называть объект и предметы исследования: организм животного,

гладкая мышечная ткань, печень, соединительная ткань, сердце, лимфатическая система, зрительный анализатор, пищеварительная система, кожа, скелет головы, лимфатический узел. Подумайте и с опорой на индуктивный метод выразите в логической схеме предполагаемый объект, возможные предметы исследования, а также суждения о том, для чего они выделяются.

**Ключ:** 1) объект исследования – организм животного; 2) предметы исследования – гладкая мышечная ткань, соединительная ткань, кожа, лимфатический узел, зрительный анализатор, печень, сердце, скелет головы, лимфатическая система, пищеварительная система; 3) объект и предметы в исследовании выделяются для определения и ограничения поля проводимой работы, четкой фиксации на том, что предстоит изучить для получения нового научного знания; эталон выражения ответа представлен в логической схеме:

<b>Ткани:</b> гладкая мышечная; соединительная	<b>Органы:</b> кожа; лимфатический узел; зрительный анализатор; печень; сердце; скелет головы	<b>Системы органов:</b> лимфатическая; пищеварительная
<b>Предметы</b>		
<b>Объект</b> – организм животного		
Для ясного выделения и ограничения поля познания обязательно указываются объект и предмет; объект, как правило, один, а предметов в структуре объекта может быть несколько; их выбор зависит от замысла познания		

Вторая группа заданий ориентирована на овладение понятиями специального или предметно-биологического назначения. Она обеспечивала понимание сущностных признаков объектов живой природы в виде определенных их свойств в целом, отдельных частей и отношений между ними для выражения в общем виде – понятия. Получается, что задания должны предполагать работу обучающихся с понятиями как со своеобразным концентратом биологического знания, имеющего как теоретическое, так и практическое значение.

Приведем пример задания. «На основе изучения процесса обмена веществ, обратившись к методу дедуктивного обобщения учебного материала, отразите в схеме понятийный состав материала при их согласовании между собой и в определенной последовательности».

**Ключ:**

<b>Обмен веществ (метаболизм)</b> – это процессы поступления нужных организму веществ, их сложных превращений внутри и выведения ненужных веществ в окружающую среду	
<b>Ассимиляция (анаболизм)</b> как совокупность реакций синтеза, протекающих в клетках; при этом из более простых веществ образуются более сложные; реакции анаболизма идут с затратой энергии	<b>Диссимиляция (катаболизм)</b> как совокупность реакций расщепления и распада сложных веществ до более простых, вплоть до углекислого газа и воды, все реакции протекают с освобождением энергии
Оба процесса протекают в клетке одновременно; заключительные этапы одного обмена – это начальные стадии другого;	

единство ассимиляции и диссимиляции обеспечивает обмен вещества и энергии, а также непрерывность обновления органического вещества в течение всего жизненного цикла организма	
Обеспечение клетки строительным материалом	Обеспечение клетки энергией
Синтезируются углеводы, белки, жиры, ДНК, РНК	Конечные продукты распада CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O, АТФ
Функция метаболизма: поступление в организм веществ для построения всех его структур, возобновление распадающихся веществ; обеспечение жизненно важных физиологических процессов организма	

Третья группа заданий ориентирована на овладение знаниями обобщенного назначения при использовании общекультурных и биологических понятий. Она обеспечивала усвоение целостного знания с обращением к понятиям общекультурного и биологического смыслов. В сущности, с их помощью актуализировался материал метапредметного и предметного содержания для лучшего выражения рассуждений о сущности БКМ, а также ее отдельных элементов.

Приведем пример задания. Прочитайте текст: «Учение о биогеоценозе, сформулированное группой известных отечественных ученых (В.Н. Сукачев, Н.В. Дылис, Е.М. Лавренко), признается в науке как одно из обобщений высокого уровня. Вам необходимо вспомнить изученный ранее материал о биогеоценозе. С использованием дедуктивного метода в кратком виде выразите сущность учения о биогеоценозе и сформулируйте собственные суждения о его познавательном, практическом и эстетическом значениях».

**Ключ:** 1. Суть учения о биогеоценозе заключается в том, что части природы представляются как однородные участки земной поверхности с определенным составом живых и косных (неживых) компонентов, объединенных обменом вещества и энергии в единый природный комплекс; структура и функционирование биогеоценоза обеспечивают жизнепригодную среду для всех живых существ, включая человека.

2. Познавательное значение: на основе выяснения особенностей структуры биогеоценозов, взаимосвязей между их элементами каждый человек начинает понимать, что процессы круговорота веществ и одностороннего потока энергии, протекающие в них, выступают как обязательное условие устойчивости биосферы и длительного существования жизни на Земле.

3. Практическое значение: в силу длительного функционирования биогеоценозов на планете Земля образовались и формируются в настоящее время природные ресурсы, которые могут использоваться человеком для получения продовольствия и других продуктов жизнедеятельности живого вещества.

4. Эстетическое значение: человек при восприятии различных биогеоценозов, к примеру смешанного, хвойного лесов, пресноводных и других водоемов, может испытывать чувства красоты и гармонии, формирующихся в природе на протяжении длительного времени.

Представленные образцы обучающих заданий и подобные им задания апробировались в процессе изучения общебиологического материала в 9-м классе основной школы № 17 г. о. Саранск Республики Мордовия. В исследовании приняли участие 76 старшеклассников. Представим в кратком виде полученные результаты. Отмечаем, что в целом большая часть обучающихся (69 человек, или 91%) отозвались положительно относительно предложенных заданий, выразив готовность к их дальнейшему выполнению. По первому заданию, касающемуся овладения понятиями методологического или общекультурного назначения, правильные и полные ответы в сравнении с эталоном дали 56 человека (73%). Остальные 20 обучающихся (27%) испытывали затруднения в части ответа, связанного с указанием предметов познания в соотношении с объектом, в качестве которого в задании выступал организм животного. При выполнении других заданий подобного содержания процентное соотношение правильных и неправильных ответов было примерно в такой же пропорции. По второму заданию, касающемуся овладения понятиями специального или предметно-биологического назначения, были получены следующие результаты: правильные и полные ответы в сравнении с эталоном были получены от 52 человек (68%), правильные и неполные – от 18 человек (24%) и неправильные – от 6 (8%). В беседе старшеклассники отмечали, что задания данного типа для них являются непростыми, ибо иногда у них недостаточны теоретические знания для лучшего понимания сущности предметных понятий в контексте выражения определенной характеристики БКМ. По третьему заданию, касающемуся овладения материалом обобщенного назначения при использовании общекультурных и биологических понятий, отметим следующее: от 49 человек (64%) получены правильные и полные ответы, согласующиеся с эталоном; к сожалению, правильные и неполные – от 15 человек (20%) и неправильные – от 12 (16%). Полагаем, что задание данного типа показывает недостаточное понимание обучающимися сущности такого теоретического конструкта, как учение, – одного из выразителей БКМ. В индивидуальной и фронтальной беседах данное предположение подтвердилось. Обучающиеся признались, что они не до конца понимают смыслы и других подобных конструкций – изученных теорий, гипотез и концепций – с позиции их роли в раскрытии сущности БКМ. Вместе с тем большая часть обучающихся – 68 человек (89%) – уверенно утверждали, что выполнение данных и подобных заданий является важным для овладения предметным материалом, а самое главное – задания выступают как средство лучшего понимания сущности различных частей БКМ.

**Выводы.** На основе изложенных теоретических и прикладных материалов можно сформулировать следующие умозаключения.

1. В условиях реализации новой редакции Федеральных государственных образовательных стандартов общего образования имеется необходимость в поиске определенных средств формирования у обучающихся БКМ. Одним из них выступают обучающие задания как требования учителя по целенаправленному воздействию на обучающихся для их побуждения к позитивной самостоятельной познавательной деятельности в аспекте достижения запланированных результатов в процессе предметной подготовки.

2. Предлагаемые задания должны касаться методологической и научно-теоретической частей БКМ. В первом случае задания следует составлять так, чтобы они предполагали использование обучающимися учебного материала на понимание объектов и предметов познания как выразителей методологической части БКМ. Во втором случае задания должны предполагать использование обучающимися понятий, законов, положений теорий и учений на лучшее понимание их сущности как выразителей научно-теоретической части БКМ.

3. Применение предложенных обучающих заданий в предметной подготовке старшеклассников основной школы вполне может обеспечивать достижение желаемых результатов в направлении понимания ими БКМ, о чем можно утверждать на основе полученных экспериментальных данных.

*Исследование выполнено в рамках гранта на проведение научно-исследовательских работ по приоритетным направлениям научной деятельности вузов – партнеров по сетевому взаимодействию (ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева» и ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева») по теме «Метапредметные учебные задания как средство формирования биологической картины мира старшеклассников».*

### Список литературы

1. Суматохин С.В. Биологическое образование на рубеже XX-XXI веков: монография. М.: ООО «Школьная Пресса», 2021. 416 с.
2. Бородин П.Е., Бородин Е.А., Войцеховский В.В. От молекулярной биологии к молекулярной и персонифицированной медицине – медицине XXI века // Амурский медицинский журнал. 2017. № 1 (17). С. 68-73.
3. Данилова В.С., Кожевников Н.Н. Основания биологической картины мира // Вестник ЯГУ. 2009. Т. 6. № 1. С. 111-116.
4. Якунчев М.А., Семенова Н.Г., Маркинов И.Ф. Научные размышления о биологической картине мира // Биология в школе. 2016. № 7 (25). С. 33-41.

5. Азизова И.Ю. Обновление учебного содержания по биологии как условие формирования представлений учащихся о современной научной картине мира // Перспективные направления исследований проблем биологического и экологического образования в условиях современных вызовов: сборник статей XIX Международной научно-практической конференции / Под редакцией Н.Д. Андреевой. СПб., 2021. С. 14-18.
6. Горленко Н.М., Галкина Е.А., Прохорчук Е.Н. Кейсы как способ формирования естественно-научной грамотности (на примере биологии): учебное пособие. Красноярск: Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2021. 104 с.
7. Пасечник В.В. Анализ состояния школьного естественнонаучного образования: содержание, проблемы и перспективы развития // Педагогическое образование и наука. 2021. № 1. С. 32-36.