

УДК 371.26
DOI 10.17513/snt.40845



CC BY 4.0

ДИАГНОСТИКА АКТУАЛЬНОГО УРОВНЯ ПОНИМАНИЯ ОБУЧАЮЩИМИСЯ СОДЕРЖАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

Каменева Ю. Ф. ORCID ID 0000-0002-7756-8708

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева», Саранск,
Российская Федерация, e-mail: 30121994@bk.ru*

В статье актуализирована проблема достоверной оценки сформированности у обучающихся общеобразовательных организаций понимания биологического материала. Цель статьи – обоснование критериального аппарата (критерии, показатели), разработка и реализация диагностических средств (заданий в составе контрольной работы) для выявления актуального уровня сформированности у обучающихся старших классов понимания биологического материала. Автором уточнено содержание понятия «понимание биологического материала» применительно к обучающимся 10–11-х классов. Предложена трехуровневая модель оценки сформированности понимания, включающая предпонимание, понимание-знание и понимание-интерпретацию. Описаны критерии диагностики для каждого уровня: осознанность, полнота, системность, доказательность и гибкость знаний. Представлены результаты констатирующего эксперимента, проведенного среди обучающихся 10–11-х классов общеобразовательных организаций мордовского региона, которые свидетельствуют о доминировании у них предпонимания и понимания-знания. Выявлены типичные затруднения: фрагментарность знаний, слабая способность к аргументации и переформулированию научных положений. Обоснована необходимость замены традиционных репродуктивных текстов заданий творческими, интерпретационными и прогностическими. Определены направления работы учителя-предметника по формированию у обучающихся понимания-интерпретации. На примере смыслового чтения, эвристических методов и лабораторного эксперимента продемонстрирована их роль в этом. Сделан вывод о наличии значительных резервов учебного содержания в улучшении понимания обучающимися биологического материала.

Ключевые слова: обучающиеся общеобразовательных организаций, методика обучения биологии, качество предметно-биологической подготовки, виды понимания, критерии, показатели и уровни сформированности у обучающихся старших классов видов понимания биологического материала

ASSESSING THE CURRENT LEVEL OF STUDENT UNDERSTANDING OF THE CONTENT OF BIOLOGICAL MATERIAL

Kameneva Yu. F. ORCID ID 0000-0002-7756-8708

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
“Mordovian State Pedagogical University named after M. E. Evsevev”,
Saransk, Russian Federation, e-mail: 30121994@bk.ru*

The article addresses the issue of reliably assessing the development of students' understanding of biological material in general education organizations. The purpose of the article is to substantiate the criteria apparatus (criteria, indicators), development and implementation of diagnostic tools (tasks as part of the test) to identify the current level of development of understanding of biological material in senior school students. The author clarifies the concept of «understanding of biological material» as applied to students in grades 10–11. A three-level model for assessing the development of understanding is proposed, including pre-understanding, understanding-knowledge, and understanding-interpretation. Diagnostic criteria for each level are described: awareness, completeness, consistency, evidence-based nature, and flexibility of knowledge. The article presents the results of an ascertaining experiment conducted among students in grades 10–11 of general education organizations in the Mordovian region, which indicate the dominance of pre-understanding and understanding-knowledge. Typical difficulties are identified: fragmented knowledge, weak ability to argue and reformulate scientific propositions. The need to replace traditional reproductive assignment texts with creative, interpretive, and predictive ones is substantiated. The areas of work for subject teachers to develop students' understanding and interpretation are identified. The role of meaningful reading, heuristic methods, and a laboratory experiment is demonstrated. It is concluded that the educational content has significant potential for improving students' understanding of biological material.

Keywords: students of general education organizations, methods of teaching biology, quality of subject-biological training, types of understanding, criteria, indicators and levels of development of types of understanding of biological material in senior school students

Введение

Современное биологическое образование находится в стадии активной трансформации, связанной со сменой образо-

вательной парадигмы: от простой трансляции готовых знаний к формированию у обучающихся способности самостоятельно мыслить, анализировать и применять

информацию в нестандартных ситуациях. В этой связи проблема понимания учебного материала перестает быть исключительно дидактической и приобретает статус ключевой образовательной цели [1]. Однако, как показывает практика, формальное воспроизведение текста параграфа или успешное выполнение тестов закрытого типа зачастую ошибочно интерпретируются учителями как свидетельство полноценного усвоения знаний.

Специфика биологического материала заключается в его двойственной природе. С одной стороны, это конкретные объекты живой природы, доступные непосредственному наблюдению (клетки, ткани, организмы). С другой стороны, биология изобилует абстрактными понятиями, описывающими скрытые от прямого взора процессы (фотосинтез, биосинтез белка, механизмы наследственности). Понимание в данной дисциплине требует грамотного сочетания эмпирических наблюдений с теоретическим обобщением. Этот факт делает понимание биологического материала достаточно сложной педагогической задачей.

В методической литературе последних лет достаточно часто возникает суждение о том, что воспроизведение текста учебника обучающимся не говорит о глубине его знаний. Истинное понимание предполагает способность обучающегося к интерпретации учебного материала, то есть «переводу» содержания с научного языка на язык собственных мыслей, вследствие чего происходит установление причинно-следственных связей между строением и функцией живой системы, ее строением и средой обитания [2]. Однако практика работы в общеобразовательной организации показывает, что многие обучающиеся испытывают серьезные затруднения при выполнении заданий, требующих не просто вспомнить определение, а объяснить суть процесса или спрогнозировать его последствия. Таким образом, возникает противоречие между необходимостью формирования у обучающихся всех возрастов глубокого понимания биологического материала и недостаточной разработанностью диагностического инструментария, а также методических условий для достижения этого результата [3].

Цель исследования – обоснование критерияльного аппарата (критерии, показатели), разработка и реализация диагностических средств (заданий в составе контрольной работы) для выявления актуального уровня сформированности у обучающихся старших классов понимания биологического материала.

Материалы и методы исследования

Материалом исследования выступила информация из разных источников, на основе которой была выражена сущность понимания, виды понимания (предпонимание, знание, интерпретация), диагностические критерии и показатели к ним, что дало возможность разработать трехуровневую модель сформированности понимания обучающимися биологического материала. Материалами также послужили результаты исследования актуального уровня понимания обучающимися биологического материала. Методы исследования: теоретического уровня – обобщение и систематизация данных из научной литературы; абстрагирование и выражение определений к терминам; генерализация, систематизация и обобщение материалов исследования; эмпирического уровня – анкетирование, наблюдение, анализ письменных работ и подведение результатов.

Результаты исследования и их обсуждение

В дидактике понимание традиционно рассматривается как этап усвоения знаний, следующий за восприятием. Однако современные исследования трактуют понимание шире: «как процесс и результат раскрытия сущности изучаемого биологического объекта, установления взаимосвязей с уже имеющимися знаниями и включения нового содержания в смысловую сферу личности» [4, с. 78–79]. Понимание при обучении биологии – это многоуровневый познавательный процесс, не сводимый к запоминанию.

На основе обобщения работ в области педагогической психологии, педагогики и методики преподавания естественных наук были выделены ключевые компоненты понимания биологического материала [5, с. 201]:

- фактологический компонент включает знание терминов, номенклатуры и конкретных фактов;

- логико-смысловой компонент предполагает установление причинно-следственных связей, структурирование материала и выделение главного;

- интерпретационно-прогностический компонент проявляется в объяснении наблюдаемых явлений с научной точки зрения, прогнозировании изменений в системе и применении знаний для объяснения фактов повседневной жизни.

Для объективной оценки состояния понимания необходимо определить критерии, по которым можно судить о его глубине [6; 7].

Таблица 1

Уровни понимания биологического материала обучающимися

Уровень	Характеристика	Основные проявления
Предпонимание	Узнавание изученных явлений, механическое воспроизведение определений	Обучающийся испытывает трудности при изменении формулировки вопроса, не способен привести собственный пример, старается дословно копировать текст при пересказе
Понимание-знание	Понимание основных закономерностей в пределах одной темы, установление причинно-следственных связей	Обучающийся умеет анализировать текст, выделять главное, сравнивать объекты, но испытывает затруднения при переносе знаний в новую область
Понимание-интерпретация	Сформированность системного мышления, свободное оперирование знаниями, видение межпредметных связей	Обучающийся имеет склонность к критическому анализу, выдвижению гипотез, прогнозированию, научному объяснению явлений действительности

Примечание: составлена автором на основе источников [1; 3; 5].

В качестве таких критериев были предложены: осознанность усвоения (умение вербализовать знание своими словами без искажения научного смысла); полнота и системность (способность воспроизводить знание в различных связях, видеть место конкретного факта в общей картине); доказательность (умение аргументировать свою точку зрения, опираясь на биологические законы); гибкость и действенность (способность применять знание в измененной или новой ситуации) [8].

На основе выделенных критериев и компонентов была разработана трехуровневая модель сформированности понимания обучающимися биологического материала (табл. 1).

С целью выявления актуального уровня понимания биологического материала был проведен констатирующий эксперимент среди 107 обучающихся 10–11-х классов общеобразовательных организаций мордовского региона: МОУ «Центр образования «Тавла» – Средняя общеобразовательная школа № 17 имени З. В. Ермольевой», МОУ «Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов № 24» и МОУ «Средняя общеобразовательная школа № 33» г. о. Саранск Республики Мордовия [9]. В ходе эксперимента использовались методы анкетирования, наблюдения за поведением обучающихся на уроке, а также анализ письменных работ, включающих как репродуктивные вопросы (предпонимание), задания на объяснение и сравнение (понимание-знание), а также решение биологических задач проблемного содержания (понимание-интерпретация (истолкование)).

Результаты диагностики показали, что преобладающими у обучающихся являются уровни предпонимания (68 респондентов) и понимания-знания (14 респондентов). Количество отказов от выполнения разных

заданий в среднем составило 17 в каждом случае. Анализ отдельных видов заданий позволил зафиксировать следующие типичные затруднения (табл. 2).

Полученные данные позволяют констатировать наличие разрыва между знанием фактов и их пониманием, тем более – применением [10]. Формально усвоенная информация не становится инструментом мышления и не включается в целостную научную картину мира обучающегося. Выявленные проблемы закономерно требуют пересмотра традиционной методики обучения биологии.

Формирование глубокого понимания не может быть стихийным процессом; оно должно стать предметом специальной работы [11, с. 115]. На основе анализа передового педагогического опыта и результатов собственного исследования можно выделить несколько направлений такой работы. Прежде всего, необходимо обогащение методического арсенала учителя приемами, активизирующими мыслительную деятельность. Вместо монолога учителю при объяснении нового материала следует активнее использовать эвристические методы, создавать проблемные ситуации, которые ставят обучающегося перед необходимостью искать объяснение.

Особую роль в формировании понимания играет работа с текстом. Современный урок биологии должен включать элементы технологии смыслового чтения. Цель смыслового чтения – максимально точно и полно понять содержание текста, уловить все детали и практически осмыслить извлеченную информацию. Это внимательное вчитывание и проникновение в смысл с помощью анализа текста. Когда обучающийся действительно вдумчиво читает, то у него начинает работать воображение, он может активно взаимодействовать со своими внутренними образами.

Таблица 2

Результаты диагностики актуального уровня понимания обучающимися содержания биологического материала

№ п/п	Выявленная проблема	Характерные проявления	Конкретные примеры из текста	Следствие
1	Преобладание репродуктивной работы	Большая часть опрошенных старшеклассников при подготовке домашнего задания ориентированы преимущественно на запоминание текста учебника. При проверке знаний большинство обучающихся успешно справляются с тестами закрытого типа, но задания «Объясните, почему ...» или «Докажите, что ...» вызывают серьезные затруднения	Знает параграф, но не может объяснить причину явления	Формально усвоенная информация не становится инструментом мышления
2	Трудности в интерпретации информации	Значительная часть обучающихся не способна переформулировать научное определение, не меняя его сути. При пересказе текста они либо дословно копируют книжные обороты, либо, пытаясь сказать «своими словами», теряют научную достоверность	Пересказ определения «клетка» или «эволюция» – либо цитата из учебника, либо искаженный бытовой вариант	Несформированность механизмов смысловой переработки информации и отсутствие умений работы с научным текстом
3	Фрагментарность знаний	У обучающихся слабо развито умение видеть системные связи. Например, зная строение клетки, они часто не могут отнести особенности строения какой-либо ткани с выполняемой ею функцией. Нарушено понимание иерархичности живой природы (от молекулярного уровня до уровня биосферы)	Знает строение митохондрии, но не связывает его с энергетической функцией ткани	Прямое следствие поурочного контроля без установления межтематических связей
4	Слабая способность к аргументации	При ответах на спорные вопросы или при решении задач обучающиеся редко обращаются к биологическим законам как основе доказательства. Аргументация часто подменяется житейским опытом или простым утверждением, не подкрепленным фактами. Особенно ярко это проявляется при обсуждении экологических проблем или физиологических механизмов	Обсуждение экологической проблемы (например, загрязнения окружающей среды) или физиологического механизма (например, терморегуляции) без опоры на биологические законы	Доказательство отсутствует или носит ненаучный (бытовой) характер

Примечание: составлена автором на основе источников [8; 9]

Смысловое чтение не может существовать без познавательной деятельности – обучающемуся необходимо точно и полно понимать смысл текста: выделение ключевых понятий, составление плана, поиск ответов на поставленные вопросы, критическая оценка информации. Важно учить обучающихся перекодировать информацию из одной знаковой системы в другую (текст

в схему, схему в график, таблицу в устный рассказ), что способствует более глубокому ее осмыслению и проработке [12; 13].

Кроме того, как показывают современные исследования, эффективным средством формирования понимания является использование специальных заданий интерпретационного типа. Такие задания должны требовать от обучающегося не простого

воспроизведения, а объяснения, доказательства, оценки или прогноза. Примеры таких заданий: «Почему у водных растений устьица расположены на верхней стороне листа?», «Как изменится экосистема озера, если в ней исчезнут все хищные рыбы?», «Сравните фотосинтез и дыхание и объясните, в чем заключается их взаимосвязь» [14; 15]. Выполнение подобных заданий переводит обучающегося с уровня предпонимания на уровни понимания-знания и понимания-интерпретации.

Не менее важным является усиление практической направленности обучения. Понимание биологических закономерностей невозможно без опоры на измерение, наблюдение и эксперимент. Лабораторные и практические работы должны быть организованы так, чтобы обучающийся не просто следовал инструкции, а осознавал цель каждого своего действия и интерпретировал полученный результат, соотнося его с теоретическими знаниями. Особую ценность представляют работы исследовательского характера, где результат заранее неизвестен.

Важным условием является также систематическая диагностика уровня понимания с использованием заданий, дифференцированных по трем выделенным уровням [15; 16]. Для предпонимания достаточны задания на узнавание и воспроизведение. Для понимания-знания необходимы задания на сравнение, классификацию и установление причинно-следственных связей в пределах одной темы. Для понимания-интерпретации требуются проблемные задачи, кейсы и проектные задания, требующие переноса знаний в новый контекст.

Заключение

Проведенное исследование позволило сделать вывод о том, что в большинстве случаев состояние сформированности понимания обучающимися биологического материала находится на уровнях предпонимания или понимания-знания. Этот факт свидетельствует об объективной потребности в улучшении работы учителя-предметника. В ходе проведения исследования с помощью специально разработанных заданий контрольной работы удалось выделить ряд типичных затруднений у обучающихся в понимании учебного материала. В силу преобладания на уроках репродуктивной деятельности таковыми являются: фрагментарность биологических знаний, отсутствие опыта переформулирования научных определений «своими словами», слабое развитие способности к аргумента-

ции суждений. Данные затруднения носят системный характер и во многом связаны с традиционной практикой контроля знаний. Доказана необходимость перехода от традиционных методов контроля (тесты закрытого типа, воспроизведение параграфа) к заданиям творческого, интерпретационного и прогностического характера, требующим объяснения, доказательства и переноса знаний в новую ситуацию. Определены направления педагогической работы по формированию понимания-интерпретации: использование эвристических методов и проблемных ситуаций, внедрение технологии смыслового чтения, применение интерпретационных заданий, усиление практической направленности лабораторных работ, а также систематическая уровневая диагностика понимания.

Таким образом, целенаправленная системная работа по формированию у обучающихся умений объяснять, интерпретировать научную информацию, устанавливать причинно-следственные связи и аргументировать собственную точку зрения позволит преодолеть формальный характер знаний и вывести понимание биологического материала на качественно новый уровень.

Список литературы

1. Серегин Г. М. Понятия «понимание» и «уровень понимания»: психолого-педагогические аспекты // Ученые записки Российского государственного социального университета. 2009. № 11 (74). С. 86–88. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_17266224_47333962.pdf (дата обращения: 11.04.2026). EDN: ONVTNJ.
2. Микешина Л. А. Интерпретация как фундаментальная операция познания // Эпистемология и философия науки. 2008. Т. 17 № 3. С. 5–13. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_15583376_76288430.pdf (дата обращения: 12.04.2026). EDN: NDAHID.
3. Маркинов И. Ф., Каменева Ю. Ф. Характеристика учебных заданий для формирования у обучающихся понимания молекулярных основ биологии // Проблемы современного педагогического образования. 2024. № 85–4. С. 264–267. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/harakteristika-uchebnyh-zadaniy-dlya-formirovaniya-urobuchauschih-sya-ponimaniya-molekulyarnyh-osnov-biologii> (дата обращения: 08.04.2026). EDN: JDMWSG.
4. Шадриков В. Д. Понимание: концептуальные модели. М.: Институт психологии РАН, 2021. 209 с. URL: https://psysur.ru/library/pdf/ponimanie_2021.pdf (дата обращения: 12.04.2026). ISBN 978-5-9270-0424-9.
5. Знаков В. В. Психология возможного: новое направление исследований понимания: монография. М.: Институт психологии РАН, 2022. 365 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/319031> (дата обращения: 11.04.2026). ISBN 978-5-9270-0447-8.
6. Брейтигам Э. К. Взаимосвязь целостности и понимания в обучении // Вестник НГПУ. 2015. № 6 (28). С. 27–33. URL: <http://sciforedu.ru/system/files/articles/pdf/09breytigam6-15.pdf> (дата обращения: 15.04.2026). DOI: 10.15293/2226-3365.1506.03.
7. Маскаева Т. А., Князева А. В., Лабутина М. В., Байчурина Ю. В., Ковтоенкова А. А. Формирование основных понятий молекулярной биологии у старшеклассников обще-

образовательной школы // Современные проблемы науки и образования. 2025. № 6. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=34380> (дата обращения: 19.04.2026). DOI: 10.17513/spno.34380.

8. Брейтигам Э. К. Инструментарий обеспечения понимания учебного материала // Педагогический журнал. 2017. Т. 7. № 6А. С. 18–25. URL: <http://www.publishing-vak.ru/file/archive-pedagogy-2017-6/2-breitigam.pdf> (дата обращения: 09.04.2026). EDN: YRVRLV.

9. Каменева Ю. Ф. Процесс опытно-экспериментально-го формирования у обучающихся понимания молекулярных основ биологии // Актуальные проблемы методики преподавания биологии, химии, экологии и географии в школе и вузе: материалы Всероссийской с международным участием научно-практической конференции (г. Москва, 05–07 февраля 2025 г.). М.: Государственный университет просвещения, 2025. С. 139–144. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_82855711_11165597.pdf (дата обращения: 10.04.2026). EDN: GUVPQL.

10. Кияткина А. Д. К вопросу о проблеме определения феномена понимания // Ярославский педагогический вестник. 2020. № 4. С. 89–95. URL: https://vestnik.yspu.org/releases/2020_4/13.pdf (дата обращения: 10.04.2026). DOI: 10.20323/1813-145X-2020-4-115-89-95.

11. Бершадский М. Е. Понимание как педагогическая категория: мониторинг когнитивной сферы: понимает ли ученик то, что изучает? М.: Педагогический поиск, 2004. 176 с. ISBN 5-901030-65-6.

12. Кулешова И. Г., Кисельников И. В., Брейтигам Э. К. Содержание фаз понимания учебного материала // Вестник НГПУ. 2019. Т. 9. № 5. С. 97–109. URL: <https://repo.nspu.ru/bitstream/nspu/3444/1/soderzhanie-faz-ponimaniya-ucheb.pdf> (дата обращения: 13.04.2026). DOI: 10.15293/2658-6762.1905.06.

13. Маркинов И. Ф., Якунчев М. А. Понимание как инструмент реализации научной интерпретации при обучении биологии // Биология в школе. 2021. № 5. С. 39–46. EDN: MLBAZM.

14. Капустина Ю. Ф., Якунчев М. А. Понимание как логическая процедура и необходимость ее использования в обучении биологии // Актуальные проблемы естественно-технологического образования: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции (Саранск, 25–26 апреля 2022 г.). Саранск: Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева, 2022. 14 с. EDN: ARWFXX.

15. Маркинов И. Ф., Якунчев М. А., Семенова Н. Г. Практико-ориентированные задания как средство оценивания результатов подготовки обучающихся // Современные наукоемкие технологии. 2023. № 9. С. 172–179. URL: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=39780> (дата обращения: 10.04.2026). DOI: 10.17513/snt.39780 EDN: YIRWYC.

16. Филатов В. П. От объяснения к пониманию: важный сдвиг в философии науки // Эпистемология и философия науки. 2023. Т. 60. № 2. С. 6–22. URL: <https://journal.iphras.ru/article/view/9158> (дата обращения: 09.04.2026). DOI: 10.5840/202360218.

Конфликт интересов: Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: The author declares that there is no conflict of interest.

Финансирование: Автор заявляет об отсутствии внешнего финансирования.

Financing: The research was performed without external funding.