



© И. Г. Кулешова, И. В. Кисельников, Э. К. Брейтигам

DOI: [10.15293/2658-6762.1905.06](https://doi.org/10.15293/2658-6762.1905.06)

УДК 378.02+372.8+373.1.02

Содержание фаз понимания учебного материала

И. Г. Кулешова, И. В. Кисельников, Э. К. Брейтигам (Барнаул, Россия)

Проблема и цель. В центре внимания авторов проблема обеспечения понимания обучающимися учебного материала. Цель – исследование процесса понимания учебного материала, выявление содержательных характеристик фаз понимания.

Методология. Исследование проведено на базе комплекса теоретических подходов и эмпирических методов, которые позволили выявить психолого-педагогические основы категории «понимание». Методология исследования строится на психолого-педагогических и дидактических подходах, в рамках которых осмыслено содержание педагогической категории «понимание» и уровни понимания.

Результаты. Авторами выделены и охарактеризованы три основных подхода к трактовке понимания как педагогической категории. Ими принят дидактический аспект содержания феномена понимания, при котором понимание трактуется как процесс и результат раскрытия основной идеи, сущности понятия, факта, закона, явления, установления взаимосвязи с имеющимся личностным опытом и включение нового содержания в смысловую сферу личности. Приведены характеристики понимания: глубина, полнота, отчетливость, обоснованность. Опираясь на них и уровни понимания: понимание-узнавание, понимание-гипотеза, понимание-объединение, охарактеризованы пять фаз понимания. Первая фаза – фаза актуализации личностного опыта и мотивации; вторая – фаза узнавания и воспроизведения новой информации; третья – фаза генетического понимания; четвертая – фаза структурного понимания; пятая – фаза системного понимания.

Заключение. Обобщив различные научные подходы к исследованию процесса понимания учебного материала, авторы выявили содержание фаз понимания, детально охарактеризовали характеристики глубины, полноты, отчетливости и обоснованности понимания, позволяющие отслеживать динамику процесса понимания учебного материала обучающимися с помощью таких средств, как задачи, тесты, интеллект-карты (концепт-карты).

Ключевые слова: фазы понимания; глубина понимания; полнота понимания; отчетливость понимания; обоснованность понимания; учебный материал; математическое знание.

Кулешова Ирина Геннадьевна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры алгебры и методики обучения математике, Алтайский государственный педагогический университет.

E-mail: ira-asau@yandex.ru

Кисельников Игорь Васильевич – кандидат педагогических наук, доцент кафедры алгебры и методики обучения математике, Алтайский государственный педагогический университет.

E-mail: kiselnikov_iv@altspu.ru

Брейтигам Элеонора Константиновна – доктор педагогических наук, профессор кафедры алгебры и методики обучения математике, Алтайский государственный педагогический университет.

E-mail: bekle@yandex.ru

Постановка проблемы. Методология исследования

Педагогами обоснована недостаточность «знаниевого», «вещного» образования, которое не позволяет самореализоваться личности в современных условиях, развиваться в дальнейшем самостоятельно. На практике всё ещё недостаточно внимания уделяется развитию смысловой сферы обучающегося, теоретическому мышлению, обеспечению понимания учебного материала, приобретению личностного опыта [1; 5]. В связи с этим фиксируется *противоречие* между требованием повышения качества учебного процесса с учётом ведущей роли смысловых структур и обеспечения понимания в системах регуляции конкретной деятельности и недостаточной исследованностью их роли в предметных методиках.

Цель исследования: определить условия для обеспечения наблюдаемости процесса понимания обучающимися учебного материала.

Основные положения исследования.

1. Развитие личности в обучении осуществляется за счёт формирования теоретического мышления, достижения понимания учебного материала и овладения обобщёнными способами деятельности.

2. *Понимание – личностный процесс* и понимающее усвоение в некоторой предметной области предполагает постижение смысла и значений понятий (фактов); направленность процесса обучения на становление личностного опыта (соотнесение нового с имеющимся опытом; осмысление деятельностной предистории понятия (фактов), личностное отношение к изучаемому материалу, включая эмоциональный опыт; опыт оперирования им).

3. Понимание рассматривается как процесс и результат, сопровождающий усвоение учебного материала обучающимися, но не совпадающий с ним.

В качестве психологической основы феномена «понимание» будем опираться на познавательный аспект понимания, согласно которому: «Понимание представляет собой осмысление отраженного в знании объекта познания, формирование смысла знания в процессе действия с ним»¹.

Раскрывая содержание категории «осмысления» или «осмысливания» А. Н. Леонтьев писал: «Осмысливание, т. е. “придание значения” воспринимаемому, и есть не что иное, как отражение предметов по законам (нормам) их существования»². И далее в этой же работе: «... значения несут в себе не узкоограниченный опыт индивидуальной практики, а богатейшие кристаллизованные в них знания о предметном мире, исторически накопленные человечеством».

При этом обратим внимание на психологические исследования, выявившие связь значения с операционной структурой деятельности, *смысла – с актом деятельности в целом*, поэтому постижение смысла учебного материала является важнейшим условием *целостности* приобретаемого знания и способов деятельности [9].

¹ Знаков В. В. Психология понимания: Проблемы перспективы. – М.: Институт психологии РАН, 2005. – 448 с.

² Леонтьев А. Н. Ощущения и восприятие как образы предметного мира // Познавательные процессы: ощущения, восприятие / под ред. А. В. Запорожца, Б. Ф. Ломова, В. П. Зинченко – М.: Педагогика, 1982. – 337 с.

Л. М. Веккер утверждает, что «...без понимания нет мысли в ее психологической специфичности»³, т.е. непонятая мысль перестает быть мыслью в ее специфическом качестве и может быть только механически воспроизведенной. Известно, что всякая заученная, но не понятая формулировка обнаруживает свою пустоту и фактическое отсутствие мысли при первой же необходимости произвести соответствующую мыслительную операцию и выделить то отношение, которое составляет содержание данной мысли.

В. П. Зинченко подчеркивает, что образование должно ориентироваться на «язык смыслов», на пробуждение у учащихся мыслей о смысле, а не на усвоение чужих мыслей. «Понимание есть средство усвоения знания, но для того, чтобы оно стало таковым, необходимо сделать его целью обучения. Знание, в свою очередь, не только цель обучения, но и материал, средство, с помощью которого развивается и расширяется понимание»⁴.

Понимание является важным компонентом смысловой сферы личности. Процесс усвоения без воздействия на нее ведет лишь к бессмысленному загромождению памяти фактическими сведениями.

Анализ психолого-педагогической литературы [7; 15; 18; 20] позволяет выделить три

основных подхода к трактовке понимания в образовательном процессе.

Первый – в дидактике понимание рассматривается как элемент структуры акта усвоения: восприятие → понимание → осмысление → обобщение → закрепление → применение.

Второй подход сводится к рассмотрению понимания с точки зрения таксономии учебных целей «по Блуму»⁵ как один из уровней когнитивного домейна: знание, понимание, применение, анализ, синтез, оценка. С этой позиции уровень понимания включает учебные цели трех категорий:

- перевод (например, умение перевести задачу с практического языка на язык математики);
- интерпретация (например, умение объяснить полученное решение на практическом языке);
- экстраполяция (например, умение перенести полученные знания в схожую ситуацию)⁶.

Нам представляется более аргументированным третий подход, которого придерживаются М. Е. Бершадский, Э. К. Брейтигам, В. П. Зинченко, Н. С. Подходова⁷, Е. И. Лященко и др. [8; 10; 17]. Согласно ему, понимание рассматривается как процесс и результат, сопровождающий усвоение учебного

³ Веккер Л. М. Психика и реальность: единая теория психических процессов / под общ. ред. А. В. Либина. – Смысл, 1998 – 684 с.

⁴ Зинченко В. П. Психологические основы педагогики (Психолого-педагогические основы построения системы развивающего обучения Д. Б. Эльконина – В. В. Давыдова) / Зинченко В. П. (при участии Горбова С. Ф., Гордеевой Н. Д.): учеб. пособие. – М.: Гардарики, 2002. – 431 с.

⁵ Bloom B. A. Taxonomy of Educational Objectives, Handbook 1: Cognitive Domain. New York: David McKay, 1956.

⁶ Чошанов М. А. Америка учится считать: инновации в школьной математике США. – Рига, Латвия: Эксперимент, 2001. – 212 с.

⁷ Подходова Н. С. Понимание при обучении математике: необходимые условия достижения // Проблемы теории и практики обучения математике: сб. научных работ, представленных на Международную научную конференцию «68 Герценовские чтения»: к 95-летию кафедры методики обучения математике и информатике. – СПб.: Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена., 2015. – С. 119–131.

материала обучающимися, но не совпадающий с ним. При таком подходе понимание трактуется как процесс и результат раскрытия, усвоения основной идеи, сущности понятия, факта, явления, закона, установление взаимосвязей с уже имеющимися знаниями, включение нового содержания в смысловую сферу личности.

Таким образом, понимание рассматривается как осмысление объекта познания, формирование смысла знания в процессе действия с ним, включения его в личностный опыт.

Такой подход позволяет понимание рассматривать как цель обучения, направленного на развитие личности, способствующего преодолению формализма знаний обучающихся. Достижение понимания в процессе обучения является важнейшей составляющей эффективного развития теоретического мышления обучаемых [2; 12; 13].

Результаты исследования

Уточняя дидактический аспект содержания феномена «понимание» в предметной области «математика» К. Н. Лунгу, Е. И. Смирнов и В. В. Юдин пишут: «... Понимание – это способность человека выявить признаки и свойства учебного элемента, устанавливая содержательные, системные и логические связи между разными учебными элементами, переводить математическое знание на разные языки представления» [16, с. 132–133]. По мнению авторов, такое «определение является процессуальным, оно позволяет превратить “понимание” в наблюдаемую педагогическую категорию, отвечающую требованиям эмпирической верификации. Понимание можно диагностировать специальными тестами и вопросами» [16, с. 132–133].

Мы считаем целесообразным для превращения понимания «в наблюдаемую педагогическую категорию» обратить внимание на выделенные российскими психологами В. В. Знаковым и А. А. Смирновым *характеристики понимания*, рассматриваемые в педагогических процессах [14].

А. А. Смирнов выделил три главные характеристики понимания: глубину, полноту и отчетливость.

«Глубина понимания характеризуется тем, насколько глубоко и разносторонне человек анализирует существенные связи и отношения понимаемой ситуации или явления»⁸, степень проникновения в сущность воспринимаемого. Глубина понимания предполагает осознание существенных связей данного понятия с другими понятиями темы или раздела. Глубина понимания определяется пониманием характера связей между понятиями; различением существенных и несущественных связей; уяснением механизма становления и проявления этих связей. Отметим, что глубина понимания учебного материала, какого-то факта или явления в значительной мере определяется гибкостью мышления человека.

Полнота понимания определяется множеством вариантов интерпретации изучаемого материала, подлежащего пониманию, предполагает максимальное выявление связей и отношений между понятиями.

Отчетливость понимания – это степень осмысления свойств, связей и отношений объекта, подлежащего пониманию. Она определяется степенью сформированности умения адекватно, подробно и полно выразить индивидуальным смыслом воспринятой информации в устной и письменной форме.

⁸ Смирнов А. А. Проблемы психологии памяти. – М., 1966. – 168 с.

Исследователи процесса понимания Е. Т. Коробов, Н. В. Чудова выделяют еще одну характеристику понимания – доказательность или обоснованность⁹. Обоснованность понимания – это осознание оснований, которые обуславливают уверенность в правильности понимания. Эти основания уверенности формируются комплексом аргументов, которые человек использует для доказательства собственных гипотез в ходе процесса понимания. Чем выше уровень логичности мышления, тем выше и субъективная и объективная обоснованность понимания. Недостаточная обоснованность понимания, как правило, вызывает чувство сомнения в истинности, правильности понимания [21].

Установление связей между элементами знания является важнейшим условием процесса понимания, так как предполагает умения выделить смысловые элементы нового и связать их с уже имеющимися знаниями; выстроить цепочку причинно-следственных связей и самостоятельно пройти по ней. Содержательные связи раскрывают сущность содержания математического понятия, его смысл, значение, обогащают личностный опыт учащегося.

В своей дальнейшей деятельности по изучению психолого-педагогической литературы [11; 15; 19], анализу результатов собственных исследований [14–15] мы опирались на психологическую теорию В. В. Знакова, выделившего три уровня понимания: понимание – узнавание, понимание – гипотеза и понимание – объединение и педагогическую теорию М. Е. Бершадского, определившего фазы понимания: предпонимание, генетическое понимание, структурное понимание и системное понимание.

Эти фазы процесса понимания (по М. Е. Бершадскому) кратко можно охарактеризовать следующим образом.

1. Предпонимание – актуальный когнитивный опыт, который включает:

– сеть житейских и научных понятий и их значений, известных ученику, знание которых необходимо для понимания новой информации;

– виды связей между понятиями, доступные ученику, с помощью которых он объединяет понятия в семантические сети;

– интеллектуальные операции, которые применяет ученик в ходе познавательной деятельности;

– способы деятельности, интеллектуальные и практические умения, которыми владеет ученик, необходимые для усвоения новой информации.

2. Генетическое понимание – понимание закономерностей возникновения и развития нового знания. На данном уровне происходит формирование новых когнитивных схем, установление связи между уже известными понятиями и новыми элементами знаний (понятия и их признаки, отдельные операции, действия).

3. Структурное понимание. По мере изучения нового материала новые элементы начинают связываться между собой, образуя новую понятийную сеть с присущими ей связями между понятиями и операциями, разрешенными в ней. В результате предметом понимания становится структура нового знания, взаимосвязи между его элементами.

4. Системное понимание. Изученная система понятий и действий не является изолированным образованием. На данном уровне

⁹ Коробов Е. Т. Понимание как дидактическая проблема // Московский психологический журнал. –

2005. – № 11. URL:

<http://magazine.mospsy.ru/nomer11/s10.shtml>

происходит ее включение в общую подсистему понятий и действий, описывающих изучаемую предметную область¹⁰.

Для дальнейшего исследования мы учитывали также специфику предметной области «математика». Понимание математики тесно связано с овладением математическим языком – мощным средством развития личности учащегося¹¹. В. С. Леднев относит обучение математике, наравне с обучением родному языку, к коммуникативной подготовке школьников¹². В частности, важным считаем вывод Л. М. Веккера о том, что состав понимания заключается в сочетании оперирования символами, аналитически заданной формулой, со структурными, пространственно-временными компонентами мысли¹³. В представлении математического содержания велика роль знаков и символов. Понимание такого представления зависит от успешности перевода в другие формы представления информации. Л. М. Веккер считает умение человека выразить одну и ту же мысль различными предложениями, в различных формах представления информации может служить одним из показателей ее понимания. Актуальность данного положения учитывает специфику математического знания: абстрактный характер содержания учебного материала, специальный универсальный символичный язык и др.

Наблюдаемость процесса понимания может быть обеспечена применением интеллект-

или концепт-карт. Интеллект-карта – это особый вид записи материалов в виде радиантной структуры, т. е. структуры, исходящей от центра к краям, постепенно разветвляющейся на более мелкие части.

Концепт-карта представляет собой семантическую сеть, т. е. граф, в вершинах которого стоят понятия, а ребра графа фиксируют связи между ними. Фактически концепт-карта представляет собой гипертекст по определенной теме [6, с. 139].

Интеллект-карта или концепт-карта – это способ моделирования и визуализации логической структуры математического материала темы. Она позволяет представить графически логические и смысловые связи между основными математическими понятиями темы или раздела, отобразить его структуру. Целесообразность их применения обусловлена спецификой человеческого мышления [3–4]. Наше мышление не организовано как текст, не линейно. Представление материала в форме радиантной структуры позволяет разделить главное и второстепенное, визуализировать связи между ведущими понятиями, получить целостное представление о материале. Именно такая структура наиболее органично отражает наше реальное мышление. Интеллект-карты (концепт-карты) выступают средством визуализации имеющихся связей между основными элементами содержания математического материала. При их составлении активно работают оба полушария человеческого

¹⁰ Бершадский М. Е. Понимание как педагогическая категория. – М.: Центр «Педагогический поиск», 2004. – 176 с.

¹¹ Брейтигам Э. К., Кулешова И. Г. Взаимосвязь знаково-символической деятельности и понимания при обучении математике // Дидактика математики: проблемы исследования: международный сборник научных работ, редкол.: Е. И. Скафа

(науч. ред. и др.); Донецкий нац. ун-т. – Донецк, 2017. – Вып. № 46 – С. 7–17.

¹² Леднев В. С. Содержание образования: сущность, структура, перспективы. – М. Высш. шк., 1991. – 223 с.

¹³ Веккер Л. М. Психика и реальность: единая теория психических процессов. (Под общей ред. А. В. Либина). – Смысл, 1998 – 684 с.

мозга. Составление интеллект-карт способствует запоминанию учебного материала, причем не просто отдельных его частей, а именно

целостной структуры (блока) вместе с выделенными основными понятиями и связями между ними.

Таблица 1

Описание характеристик понимания на каждой из фаз понимания

Table 1

Description of the characteristics of understanding at each of the phases of understanding

Фазы понимания	Глубина	Полнота	Отчётливость	Обоснованность
Фаза актуализации личного опыта и мотивации	Постижение существенных характеристик и значения «похожего» явления или понятия.	Владение содержанием изученного ранее явления или факта и выделение его «недостаточности» для описания новой ситуации.	Вербализация существенных характеристик «похожего» факта или явления, появление интереса к новому.	Уверенность в предыдущем личном опыте. Анализ личного опыта и выделение его недостаточности для освоения нового знания.
Фаза узнавания и воспроизведения новой информации	Узнавание факта, актуализация существенных характеристик смысла и значений нового из прежнего личного опыта.	Выявление содержания факта, владение отдельными формами (вербальной, графической, символической, др.) представленной информации.	Выражение смысла изучаемого явления в одной из форм представления и осмысление отличий от «похожего» факта. Развитие интереса к оперированию новым знанием.	Установление возможных направлений обоснования нового факта с опорой на предыдущий опыт обоснования «похожего» факта, поиск новых оснований взаимосвязи нового знания и прежнего опыта.
Фаза генетического понимания	Различение существенных характеристик и связей нового факта, связей нового знания и личного опыта. Постигание законов, принципов нового материала (теории). Включение в личный опыт процедур оперирования новыми фактами.	Представление содержания в различных интерпретациях. Владение способами перехода из одной формы представления информации в другие формы. Уяснение происхождения и перспектив развития изучаемого явления. Включение элементов нового знания в личный опыт.	Подробное и полное вербальное выражение смысла воспринятой информации, различение смысла и значений при активном, устойчивом интересе.	Осознание оснований воспринятой информации и осознание обоснования связей нового и прежнего опыта. Уверенное построение доказательных рассуждений, выдвижение гипотез и их проверка на новые знания.
Фаза структурного понимания	Осознание существенных связей основных фактов раздела учебного материала, способность и готовность к построению интеллект-карты раздела, отражающей основное содержание, и существенные явления и связи раздела.	Максимальное выявление всех существенных аспектов содержания, выделение путей применения различных интерпретаций изученного факта, внутрипредметных и межпредметных связей полученного знания, трансформация нового знания в личный опыт.	Осознание иерархии основных понятий и утверждений, их смыслов и взаимосвязей. Свободное оперирование новым знанием.	Способность к объяснению изучаемого явления с опорой на определения, принципы, законы изучаемой теории. Способность критического восприятия различных способов обоснования нового.

Заключение

Таким образом, при выстраивании процесса обучения математике для полноценной реализации его целесообразно рассмотреть следующие фазы понимания.

Первая фаза – фаза актуализации личностного когнитивного опыта для понимания новой информации и мотивации, сопровождающейся постановкой проблемы.

Вторая фаза – фаза узнавания и воспроизведения новой информации. Психологическая основа – узнавание. Она характеризуется узнаванием факта, актуализацией его смысла (см. первую фазу), запоминанием нового факта и его достаточно полным описанием без какого-либо самостоятельного обобщения и интерпретации.

Третья фаза – фаза генетического понимания. С психологической точки зрения она характеризуется уровнем понимания-гипотезы. Обучающийся способен выделить закономерности развития нового знания, его смысл и значение, определить связи нового знания с известными ранее фактами и явлениями, установить различные формы и виды интерпретации, выдвинуть гипотезы о его применении и дальнейшем развитии.

Четвертая фаза – фаза структурного понимания. Психологические составляющие этой фазы – обобщение и систематизация. Психологический уровень – понимание – объединение. Обучающийся способен к целост-

ному пониманию нового знания и его внутри-предметных связей, установлению иерархии характеристик и связей нового факта, его полного включения в личностную понятийную структуру [9]. Внешним проявлением такого понимания может быть самостоятельно составленная интеллект-карта или концепт-карта изученной темы.

Пятая фаза – фаза системного понимания. Включение нового знания в собственную «картину мира», понимание методологических основ, осмысление метапредметных результатов и межпредметных связей.

Отметим, что достижение пятой фазы понимания во многом зависит от уровня интеллекта личности, от содержания знания (гуманитарное, естественно-математическое, техническое и др.), потребностей личности, профессиональной направленности др., поэтому вряд ли возможна его достаточно универсальная характеристика «на все случаи жизни» даже при обучении. Её вряд ли можно рассматривать как цель обучения в системе общего образования.

Выявление методических индикаторов достижения фаз понимания и содержательно-методическое описание характеристик понимания (глубина, отчётливость, полнота, обособанность) позволяет отслеживать динамику процесса понимания на примере различных структурных элементов (понятий, фактов, методов, тем) математического содержания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Correa R. I., Guzmán-Franco M.** Maestros: de la tiza al bit // *Comunicar*. – 2001. – Vol. 16. – P. 181–187. DOI: <https://doi.org/10.3916/C16-2001-25>
2. **de Boer H., Donker A. S., Kostons D. D. N. M., van der Werf G. P. C.** Long-term effects of metacognitive strategy instruction on student academic performance: A meta-analysis // *Educational Research Review*. – 2018. – Vol. 24. – P. 98–115. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2018.03.002>



3. **Imai M., Kanero J., Masuda T.** The relation between language, culture, and thought // Current Opinion in Psychology. – 2016. – Vol. 8. – P. 70–77. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2015.10.011>
4. **Schrijvers M., Janssen T., Fialho O., Rijlaarsdam G.** Gaining Insight Into Human Nature: A Review of Literature Classroom Intervention Studies // Review of Educational Research. – 2019. – Vol. 89, Issue 1. – P. 3–45. DOI: <https://doi.org/10.3102%2F0034654318812914>
5. **Weinberg P. J.** Supporting Mechanistic Reasoning in Domain-Specific Contexts // Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER). – 2017. – Vol. 7, Issue 2. – Article 3. DOI: <https://doi.org/10.7771/2157-9288.1127>
6. **Антонов А. Ю., Веряев А. А., Костюкова Т. А., Доманский В. А.** Трёхстадийная модель использования облака тегов и концепт-карт в учебном процессе для работы с англоязычными текстами // Язык и культура. – 2017. – № 40. – С. 122–134. DOI: <https://doi.org/10.17223/19996195/40/11> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32664648>
7. **Бахмутский А. Е.** Содержание результатов общего образования и деятельность учителя // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. – 2012. – № 148. – С. 77–86. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18225719>
8. **Бершадский М. Е.** Педагогическая диагностика уровня понимания // Педагогические измерения. – 2012. – № 3. – С. 60–88. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18778303>
9. **Брейтигам Э. К.** Взаимосвязь целостности и понимания в обучении // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. – 2015. – № 6. – С. 27–33. DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1506.03> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25112114>
10. **Брейтигам Э. К.** Инструментарий обеспечения понимания учебного материала // Педагогический журнал. – 2017. – Т. 7, № 6А. – С. 18–25. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32589168>
11. **Брейтигам Э. К.** Уровни понимания учебного материала и условия их достижения обучаемыми в образовательном процессе // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 2. – С. 306. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21285660>
12. **Брейтигам Э. К., Кисельников И. В.** Достижение понимания, проектирование и реализация процессного подхода к обеспечению качества личностно развивающего обучения: монография. – Барнаул: Изд-во АлтГПА, 2011. – 160 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20124990>
13. **Кисельников И. В.** Методический анализ результатов Единого государственного экзамена по математике профильного уровня в 2015 году в Алтайском крае // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 5. – С. 406. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32664293>
14. **Кисельников И. В.** Процессный подход в обеспечении качества обучения математике в общеобразовательной школе // Мир науки, культуры, образования. – 2010. – № 1 (20). – С. 148–151. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=13217040>
15. **Лунгу К. Н.** Понимание и его диагностика // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. – 2009. – № 3. – С. 56–60. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=13583437>
16. **Лунгу К. Н., Смирнов Е. И., Юдин В. В.** Дидактический аспект понимания как необходимого условия формирования профессиональной компетентности студентов // Ярославский педагогический вестник. – 2013. – Т. 2, № 1. – С. 131–137. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20386771>
17. **Лященко Е. И., Сотникова О. А.** Герменевтические аспекты проблемы понимания математического (учебного) текста в высшей школе // Казанская Наука. – 2011. – № 8. – С. 275. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17009508>



18. **Обухова О. Л.** Диагностика качества понимания информационного текста // Психологическая наука и образование www.psyedu.ru. – 2016. – Т. 8, № 4. – С. 208–217. <https://elibrary.ru/item.asp?id=27686310>
19. **Серегин Г. М.** Диагностика понимания как составляющая диагностики качества обучения // Философия образования. – 2009. – № 2 (27). – С. 242–247. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12787391>
20. **Чугаева И. Г.** Герменевтический подход в диагностике способности подростков к пониманию // Философия и наука. – 2013. – Т. 12. – С. 256–261. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28130767>
21. **Чудова Н. В.** Понимание: предмет исследования и объект моделирования // Искусственный интеллект и принятие решений. – 2012. – № 4. – С. 3–31. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18962069>



DOI: [10.15293/2658-6762.1905.06](https://doi.org/10.15293/2658-6762.1905.06)

Irina Gennadijevna Kuleshova,

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Department of Algebra and Methods of Teaching Mathematics,
Altai State Pedagogical University, Barnaul, Russian Federation.

Corresponding Author

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2961-6349>

E-mail: ira-asau@yandex.ru

Igor Vasilyevich Kiselnikov,

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Department of Algebra and Methods of Teaching Mathematics,
Altai State Pedagogical University, Barnaul, Russian Federation.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8086-8509>

E-mail: kiselnikov_iv@altspu.ru

Eleonora Konstantinovna Breitigam,

Doctor of Education, Professor,
Department of Algebra and Methods of Teaching Mathematics,
Altai State Pedagogical University, Barnaul, Russian Federation.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9049-3931>

E-mail: bekle@yandex.ru

Stages of understanding educational material: The issues of contents

Abstract

Introduction. *The paper focuses on the problem of understanding educational material by students. The research aims to study the process of understanding educational material and identify the meaningful characteristics its stages.*

Materials and Methods. *The study employs a set of theoretical approaches and empirical methods to establish psychological and educational foundations of understanding. The authors clarify levels of understanding as an educational concept within psychological, educational and didactic approaches.*

Results. *The authors have identified and characterized three main approaches to the interpretation of understanding as an educational concept. They adopted the didactic aspect of understanding, interpreting it as a process and a result of disclosing basic ideas, the essence of concepts, facts, laws, and phenomena, and establishing links with personal experience and the inclusion of new content in personality's meaningful sphere. The following characteristics of understanding are presented: depth, completeness, clarity, and validity. These characteristics are considered as a basis for establishing levels of understanding. They include understanding as recognizing, understanding as hypothesis, and understanding as generalizing. Consequently, five stages of understanding have been characterized. The first stage actualizes personal experience and motivation. The second one deals with recognizing and reproduction of new information. The third stage focuses on genetic understanding. The fourth one represents structural understanding. Finally, the fifth is a stage of systemic understanding.*

Conclusions. *Summarizing various scientific approaches to studying the process of understanding educational material, the authors have revealed the contents of its stages, described such*



its characteristics as depth, completeness, clarity and validity, allowing students to follow the process of understanding educational material with the help of such tools as tasks, tests, and concept cards.

Keywords

Stages of understanding; Depth of understanding; Completeness of understanding; Clarity of understanding; Validity of understanding; Educational material; Mathematical knowledge.

REFERENCES

1. Correa R. I., Guzmán-Franco M. Maestros: De la tiza al bit. *Comunicar*, 2001, vol. 16, pp. 181–187. DOI: <https://doi.org/10.3916/C16-2001-25>
2. de Boer H., Donker A. S., Kostons D. D. N. M., van der Werf G. P. C. Long-term effects of metacognitive strategy instruction on student academic performance: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 2018, vol. 24, pp. 98–115. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2018.03.002>
3. Imai M., Kanero J., Masuda T. The relation between language, culture, and thought. *Current Opinion in Psychology*, 2016, vol. 8, pp. 70–77. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2015.10.011>
4. Schrijvers M., Janssen T., Fialho O., Rijlaarsdam G. Gaining insight into human nature: A review of literature classroom intervention studies. *Review of Educational Research*, 2019, vol. 89, issue 1, pp. 3–45. DOI: <https://doi.org/10.3102%2F0034654318812914>
5. Weinberg P. J. Supporting mechanistic reasoning in domain-specific contexts. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 2017, vol. 7, issue 2, article 3. DOI: <https://doi.org/10.7771/2157-9288.1127>
6. Antonov A. Yu., Vveryaev A. A., Kostyukova T. A., Domansky V. A. Three-stage model of using the tags cloud and concept maps in the educational process of working with English texts. *Language and Culture*, 2017, no. 40, pp. 122–134. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.17223/19996195/40/11> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32664648>
7. Bakhmutsky A. E. The content school education outcomes and the teacher's activities. *Izvestia RGPU them. A. I. Herzen*, 2012, no. 148, pp. 77–86. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18225719>
8. Bershinsky M. E. Pedagogical diagnostics of the level of understanding. *Pedagogical measurements*, 2012, no. 3, pp. 60–88. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18778303>
9. Breitigam E. K. Relationship of integrity and understanding in training. *Novosibirsk State Pedagogical University Bulletin*, 2015, no. 6, pp. 27–33. (In Russian) DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1506.03> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25112114>
10. Breitigam E. K. Tools for understanding training material. *Pedagogical Journal*, 2017, vol. 7, no. 6A, pp. 18–25. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32589168>
11. Breitigam E. K. Levels of understanding of the training material and condition of their achievement by trainees in educational process. *Modern Problems of Science and Education*, 2013, no. 2, pp. 306. (In Russian) <https://elibrary.ru/item.asp?id=21285660>
12. Breitigam E. K., Kiselnikov I. V. *Achievement of understanding, design and implementation of the process approach to ensuring the quality of personal developmental learning*. Monograph. Barnaul, AltGPA Publ., 2011, 160 p. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20124990>
13. Kiselnikov I. V. Methodical analysis of the unified state examination in mathematics profile level in 2015 in the Altai region. *Modern Problems of Science and Education*, 2015, no. 5, pp. 406. (In Russian) <https://elibrary.ru/item.asp?id=32664293>



14. Kisel'nikov I. V. Process approach in ensuring the quality of teaching mathematics in secondary schools. *World of Science, Culture, Education*, 2010, no. 1, pp. 148–151. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=13217040>
15. Lungu K. N. Understanding and its diagnostics. *Bulletin of the Moscow Region State University. Series: Pedagogics*, 2009, no. 3, pp. 56–60. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=13583437>
16. Lungu K. N., Smirnov E. I., Yudin V. V. Didactic aspects of understanding as a necessary condition to form students' professional competence. *Yaroslavl Pedagogical Bulletin*, 2013, vol. 2, no. 1, pp. 131–137. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20386771>
17. Lyashchenko E. I., Sotnikova O. A. Hermeneutical aspects problems of understanding a mathematical (training) text in high school. *Kazan Science*, 2011, no. 8, pp. 275. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17009508>
18. Obukhova O. L. The diagnostics of information texts' understanding quality. *Psychological Science and Education*, 2016, vol. 8, no. 4, pp. 208–217. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27686310>.
19. Seryogin G. M. Diagnostics of understanding as a component of the diagnostics of the quality of training. *Philosophy of Education*, 2009, no. 2, pp. 242–247. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12787391>
20. Chugaeva I. G. Hermeneutic approach in the diagnosis capacities of adolescents to understanding. *Philosophy and Science*, 2013, vol. 12, pp. 256–261. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28130767>
21. Chudova N.V. Understanding: A subject of inquiry and an object of modeling. *Scientific and Technical Information Processing*, 2013, vol. 40, no. 6, pp. 342–364. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21913779>

Submitted: 29 May 2019

Accepted: 09 September 2019

Published: 31 October 2019



This is an open access article distributed under the [Creative Commons Attribution License](#) which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. (CC BY 4.0).