

**Ирина Николаевна Семенова,
Галина Равилевна Сабирова**
г. Екатеринбург

К вопросу формирования образовательной категории «понимание» при изучении школьного курса математики

В статье рассмотрено наполнение элементов методической системы для формирования образовательной категории «понимание». В рамках приведенного наполнения методической системы на языке деятельностного подхода (терминология О.Б. Епишевой) в надежно опознаваемых действиях субъектов образовательного процесса (учителя и ученика) представлены дидактические материалы для разработки конспекта урока по теме «Треугольники и их виды» (5-й класс) при формулировке образовательной цели «развитие понимания о треугольниках».

Ключевые слова: образовательная категория «понимание», элементы методической системы, язык деятельностного подхода.

**Irina Nikolaevna Semenova,
Galina Ravilevna Sabirova**
Yekaterinburg

On the issue of the formation of the educational category “understanding” in the study of mathematics school course

The article considers the content of the elements of the methodological system for the formation of the educational category "understanding". Within the framework of the above content of the methodological system in the language of the activity approach, didactic materials are presented for the development of a lesson summary when studying the topic "Triangles and their types" (5th grade) in the formulation of the educational goal "development of understanding about triangles".

Keywords: the educational category "understanding", elements of the methodological system, the language of the activity approach.

Введение

Федеральный государственный стандарт (ФГОС) [12] в ходе освоения программ основного общего образования предполагает приобретение обучающимися элементов социального опыта (в частности, знаний, умений и навыков, опыта решения проблем и творческой деятельности). Сказанное означает, что школьники должны понимать содержание и сущность используемых понятий, связи между ними, а так же, как использовать полученные предметные знания и умения не только в рамках урока, но и в жизни. Согласно О.Б. Епишевой категория «понимание» является главной особенностью усвоения математики, по её мнению, если обучающийся не понимает математический материал, то нет смысла в дальнейшем изучении какой-либо темы. Знания и умения без понимания формируются благодаря заучиванию, и ученик свои только заученные знания и умения на практике и в жизни применить не сможет, «ознакомление учащихся с приёмами деятельности недостаточно – можно знать о способе деятельности, но не владеть им» [3].

В контексте указанных положений сформулируем задачу, связанную с формированием образовательной категории «понимание». При этом укажем, что суть решения поставленной задачи – это целевое выделение наполнения элементов методической системы.

В процессе решения задачи разработаем иллюстративный материал для формирования образовательной категории «понимание» при изучении

конкретной темы «Треугольники» в курсе математики 5-го класса.

Исследовательская часть

В рамках решения сформулированной задачи исследуем формирование категории «понимание» как относительно новой, по сравнению с другими образовательными категориями (знания, умения, навыки). Для этого, в первую очередь, выясним сущность и деятельностное наполнение этой категории.

В современной педагогической литературе авторы по-разному формулируют суть категории «понимание».

По мнению Л.А. Селицкой [9], понимание – это определенная форма воспроизведения объекта в знании, возникающая у субъекта в процессе взаимодействия с познаваемой реальностью. Согласно В.В. Знакову [4], понимание – это всегда процесс и результат сопоставления, существующего с должным. В.А. Лекторский указал, что понимание – это не способ постижения мира, а только его момент, момент получения знания о действительности [7]. А.А. Брудный подчеркивает, что понимание – это «...узел, связывающий познание и общение воедино» [1, С.115]. Согласно [11], понимание – способность постичь смысл и значение чего-либо и достигнутый благодаря этому результат. В качестве показателя понимания может выступать интерпретация материала учащимся (объяснение, краткое изложение) или же предположение о дальнейшем ходе событий (предсказание последствий, результатов). Такие

учебные результаты превосходят простое запоминание материала.

В нашей работе мы будем рассматривать «понимание» с позиции О.Б. Епишевой как готовность к преобразованию изученного из одной формы в другую к его интерпретации, а именно: умение устанавливать связи, приводить примеры, контрпримеры, толковать и раскрывать смысл [3]. Принимаемая трактовка, на наш взгляд, содержит все вышеуказанные позиции, раскрывая и фиксируя при этом надежно опознаваемые действия обучающихся.

Для формирования выделенной категории наполним элементы методической системы, выстраивая структуру А.М. Пышкало [8].

Цель – формирование понимания.

Средства – специальные задания и дидактические материалы (учебники, учебные пособия, дидактический материал, тестовый материал, средства наглядности, ТСО, а также учебные компьютерные программы и др.).

Формы – групповая и индивидуальная.

Содержание – правила, описание понятий, теоремы и их роль, задачи, рисунки, схемы, специально разработанный дидактический материал с заданиями.

Методы – (как способы действия учителя и ученика и их взаимодействие, согласно Ю.М. Колягину [5, С.318], А.В. Хуторскому [13, С.22] в классификации Лернера-Скаткина [6, С.11]) – объяснительно-иллюстративный, исследовательский.

Конкретизируем указанное наполнение на языке деятельностного подхода (согласно О.Б. Епишевой) и опишем деятельность учителя и ученика в таких элементах методической системы как цель и методы для конкретной темы школьного курса математики.

Для иллюстрации наполнения элементов и описания связей между ними представим материалы для составления конспекта урока, направленного на развитие понимания в теме «Треугольники и их виды». При этом укажем, что, согласно О.Б. Епишевой [3, С. 93], понимание формируется на трех уровнях. Формулируя цель «развитие понимания», примем следующую трактовку «развития»: переход от 1-го уровня на 2-й или от 2-го на 3-й. Составляя конспект урока на развитие понимания о «Треугольниках и их видах» в пятом классе, укажем переход с 1-го уровня на 2-й уровень.

Из начальной школы ученик узнает и воспроизводит треугольник, он узнает и называет стороны треугольника, вершины, углы, может нарисовать и привести примеры треугольника, то есть понимание сформировано на первом уровне.

Уточняя приведенное наполнение для выделенной темы, имеем: цель – развитие понимания о треугольниках и их видах (перевод понимания на второй уровень).

На языке деятельностного подхода согласно О.Б. Епишевой [3, С.111], сформируем задачи

учителя и ученика для организации работы в процессе выполнения заданий, направленных на формирование «понимания».

1. Привести примеры и контрпримеры к понятию. Деятельность учителя: описывает и иллюстрирует понятие «Треугольник», обсуждает вместе с учениками наполнение понятия. Деятельность ученика: приводит примеры, иллюстрирующее понятие, приводит контрпримеры (то есть примеры фигур, не являющихся треугольниками).

2. Прочитать словами данную символическую информацию (рисунок или чертеж треугольников). Деятельность учителя: предъявляет чертежи треугольников (равносторонних, разносторонних, равнобедренных, прямоугольных, тупоугольных, остроугольных) и обсуждает с учащимися данную информацию. Деятельность ученика: формулирует словами данную учителем символическую информацию.

3. Перекодировать известную словесную информацию (определение, понятие, теорему, правило) в виде схемы, рисунка, чертежа, графика, символической записи, блок-схемы, диаграммы, таблицы, опорного сигнала или конспекта, наглядного пособия, другой произвольной иллюстрации. Деятельность учителя: формулирует словесную информацию о видах треугольника, обсуждает её вместе с учениками. Деятельность ученика: переводит словесную информацию о видах треугольника в две схемы (виды треугольников по сторонам, виды треугольников по углам).

4. Подвести данный объект под понятие или свойство в различных формах их задания. Деятельность учителя: предъявляет текст о разных видах треугольников и чертеж (картинку) к каждому виду, описывает характеристики, указывает возможность установления вида треугольника (измерение сторон и сравнение, измерение углов), предъявляет чертежи с изображением различных треугольников. Деятельность ученика: сопоставляет материал со своими знаниями и пониманиями, устанавливает общее, связи и описывает каждый треугольник с использованием характеристик о каждом треугольнике (равнобедренном, равностороннем, остроугольным, тупоугольным и прямоугольным).

5. Установить соответствие между двумя системами объектов по изученной теме. Деятельность учителя: предоставляет два объекта – «Треугольники» и «Четырехугольники», обсуждает их с учениками, предоставляет две построенные схемы по видам треугольников. Деятельность ученика: устанавливает соответствие между объектами.

6. Ответить на вопросы, отражающие причинно-следственные связи: «Зачем...», «Почему...». Деятельность учителя: описывает, приводит примеры причинно-следственной связи по теме «Треугольники и их виды», формулирует вопросы. Деятельность ученика: отвечает на вопросы, содержащие ключевые слова «Зачем...»,

«Почему...», самостоятельно формулирует вопросы, содержащие указанные ключевые слова.

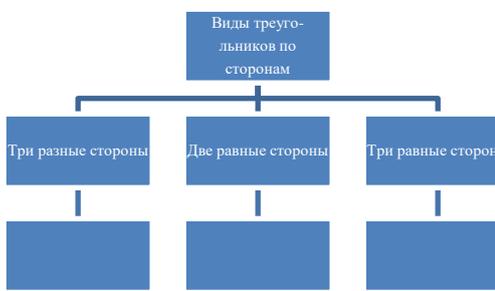
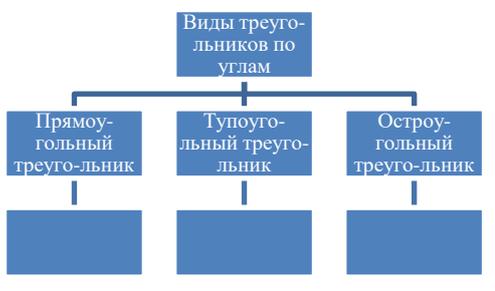
Содержание – описание понятия треугольник, виды треугольников (по углам и сторонам), задачи, рисунки, специально разработанный дидактический материал с заданиями. *Форма* – урок-

диалог (групповая и индивидуальная формы обучения). *Методы* – объяснительно-иллюстративный, исследовательский.

В рамках идеологии [2] и согласно предложенной в [10, С.165-166] структуре представим описанный выше материал системно в таблице.

Таблица 1

Деятельность учителя и ученика для развития образовательной категории «понимание» при изучении темы «Треугольники и их виды» (5-й класс)

Цель, задачи	Деятельность учителя	Деятельность учеников
<p>Цель: развитие понимания о треугольниках и их видах. Задачи: 1. Обсуждение особенностей геометрической фигуры «треугольник»; 2. Обсуждение информации о видах треугольников; 3. Выполнение заданий, связанных с измерением и сравнением сторон и углов треугольников</p>	<p>Формулирует задание для воспроизведения информации о том, что такое ломаная линия, предьявляет рассказ о треугольнике, обсуждает вместе с учениками наполнение понятия. Формулирует задание: «Постройте в тетради произвольный треугольник. Обозначьте его. Назовите вершины, стороны и углы этого треугольника. Определите их количество».</p> <p>Предьявляет чертежи треугольников (равносторонних, разносторонних, равнобедренных, прямоугольных, тупоугольных, остроугольных) и обсуждает с учащимися данную информацию.</p> <p>Формулирует задание: «Объясните, почему дается именно такое название каждому треугольнику (равносторонний, разносторонний, равнобедренный, прямоугольный, тупоугольный или остроугольный)».</p> <p>Предьявляет информацию о видах треугольников. Формулирует задание: перевести данную информацию в две схемы: 1) виды треугольников по сторонам, 2) виды треугольников по углам.</p> <p>Объясняет, как удобно обозначить на чертеже особенности треугольников согласно названию, и как проверить и узнать, подходит ли треугольник под название.</p> <p>Приводит примеры причинно-следственной связи между названиями видов и особенностями треугольников. Обсуждает возможность изменения схемы «Виды треугольников по сторонам» (при разделении на разносторонние и равнобедренные и выделении среди равнобедренных равносторонних). Обсуждает возможность построения и введения аналогичных названий для некоторых четырехугольников. Формулирует вопросы ученикам по теме «Треугольники и их виды», включая установление связей между двумя полученными схемами, например, «Ответьте на вопрос: почему тупоугольный треугольник не может быть равносторонним?», «Объясните, какое название можно дать конкретному равнобедренному треугольнику, используя термины «тупоугольный, остроугольный, прямоугольный», «Объясните, зачем нужно описывать треугольники и по сторонам и по углам (приведите примеры с помощью чертежей, которые показывают важность указания и особенности сторон и особенности углов для точного описания конкретного треугольника)</p>	<p>Формулируют разные (возможные) определения ломаной и приводят примеры, иллюстрирующие понятие «Треугольник», приводят контрпримеры.</p> <p>Выполняют задание учителя, комментируют решение одного из заданий публично, например, у доски.</p> <p>Формулируют словами данную учителем символическую информацию. Описывают понятия равностороннего, разностороннего, равнобедренного, прямоугольного, тупоугольного и остроугольного треугольников.</p> <p>Используя обобщенные связи между треугольниками и их видами, зарисовывают, измеряют элементы каждого треугольника, дают название каждому треугольнику с объяснениями.</p> <p>По возможности, устанавливают связи между названиями треугольников по сторонам и углам. Преобразуют словесный материал, данный учителем, в две схемы «Виды треугольников по сторонам», «Виды треугольников по углам» и выделяют характеристику для каждого вида с вербальным комментарием, например:</p> <div style="text-align: center;">  <pre> graph TD A[Виды треугольников по сторонам] --> B[Три разные стороны] A --> C[Две равные стороны] A --> D[Три равные стороны] </pre> </div> <p style="text-align: center;">Рис.1. Виды треугольников по сторонам</p> <div style="text-align: center;">  <pre> graph TD A[Виды треугольников по углам] --> B[Прямоугольный треугольник] A --> C[Тупоугольный треугольник] A --> D[Остроугольный треугольник] </pre> </div> <p style="text-align: center;">Рис.2. Виды треугольников по углам</p> <p>Отвечают на вопросы учителя, используя обобщенные связи между треугольниками по сторонам и углам.</p> <p>Придумывают вопросы на установление связей между материалами полученных схем</p>

Проведенная нами работа по включению в учебный процесс представленного материала при наблюдении за учебно-познавательными действиями обучающихся, а также обсуждение результатов с учителями математики показывает, что его использование в процессе реальной обучающей дея-

тельности способствует формированию образовательной категории «понимание» (в терминологии О.Б. Епишевой [3]), и создает основу для успешного решения задач по теме «Треугольники». Кроме того укажем, что реализация проиллюстрированного подхода может быть аналогично проведена на других темах школьного курса математики.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Брудный, А.А. Понимание как философско-психологическая проблема / А.А. Брудный. – Текст : непосредственный // Вопросы психологии. – 1975. – № 10. – С. 115.
2. Ганеев, Х.Ж. Теоретические основы развивающего обучения математике / Х.Ж. Ганеев ; Урал. гос. пед. ун-т. – Екатеринбург : УрГПУ, 1997. – 158 с. – Текст : непосредственный.
3. Епишева, О.Б. Технология обучения математики на основе деятельностного подхода / О.Б. Епишева. – Москва : Просвещение, 2003. – 224 с. – Текст : непосредственный.
4. Знаков, В.В. Психология понимания: проблемы и перспективы / В.В. Знаков. – Москва : Институт психологии РАН, 2005. – 448 с. – Текст : непосредственный.
5. Колягин, Ю.М. Методика преподавания математики в средней школе / Ю.М. Колягин. – Москва : Просвещение, 1977. – 484 с. – Текст : непосредственный.
6. Методы учебной деятельности по И.Я. Лернеру и М.Н. Скаткину в дисциплине «Основы конструирования в дизайн проектировании». – Текст : электронный // Концепт. – 2015. – № S18. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-uchebnoy-deyatelnosti-po-i-ya-lerneru-i-m-n-skatkinu-v-distipline-osnovy-konstruirovaniya-v-dizayn-proektirovaniiviewer> (дата обращения: 27.07.2022).
7. Лекторский, В.А. Эпистемология классическая и неклассическая / В.А. Лекторский. – Москва : Эдиториал УРСС, 2001. – 256 с. – Текст : непосредственный.
8. Пышкало, А.М. Методическая система обучения геометрии в начальной школе : авт. докл. по моногр. «Методика обучения элементам геометрии в начальных классах», представлен. на ... д-ра пед. наук / А.М. Пышкало. – Москва : Академия пед. наук СССР, 1975. – 60 с. – Текст : непосредственный.
9. Селицкая, Л.А. Гносеологическая природа понимания : автореф. дис. ... канд. филос. наук / Л.А. Селицкая. – Ленинград : Ленингр. гос. ун-т им. А. А. Жданова, 1976. – 20 с. – Текст : непосредственный.
10. Понимание. – Текст : электронный // Словари онлайн. – URL: <https://rus-prof-education-dict.slovaronline.com/1437-ponimanie> (дата обращения: 27.07.2022).
11. Суховиенко, Е.А. Теория и методика обучения математике: общая методика / Е.А. Суховиенко. – Челябинск : Образование, 2010. – 65 с. – Текст : непосредственный.
12. Российская Федерация. Министерство просвещения. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования : приказ от 31.05.2021 N 287. – URL: <https://irorb.ru/wp-content/uploads/2021/09/fgos-ooo-prikaz-minprosvesheniya-rossii-ot-31.05.2021--287.pdf> (дата обращения: 27.07.2022). – Текст : электронный.
13. Хуторской, А.В. Дидактика : учебник для вузов / А.В. Хуторской. – Москва : Питер, 2017. – 720 с. – (Стандарт третьего поколения). – Текст : непосредственный.

REFERENCES

1. Brudnyj A.A. Ponimanie kak filosofsko-psihologicheskaja problema [Understanding as a philosophical and psychological problem]. *Voprosy psihologii [Questions of psychology]*, 1975, no. 10, pp. 115.
2. Ganeev H.Zh. Teoreticheskie osnovy razvivajushhego obuchenija matematike [Theoretical foundations of developing mathematics education]. Ekaterinburg: UrGPU, 1997. 158 p.
3. Episheva O.B. Tehnologija obuchenija matematiki na osnove dejatel'nostnogo podhoda [Technology of teaching mathematics based on the activity approach]. Moscow: Prosveshhenie, 2003. 224 p.
4. Znakov V.V. Psihologija ponimaniya: problemy i perspektivy [Psychology of Understanding: Problems and Prospects]. Moscow: Institut psihologii RAN, 2005. 448 p.
5. Koljagin Ju.M. Metodika prepodavaniya matematiki v srednej shkole [Methods of teaching mathematics in secondary school]. Moscow: Prosveshhenie, 1977. 484 pp.
6. Metody uchebnoj dejatel'nosti po I.Ja. Lerneru i M.N. Skatkinu v discipline «Osnovy konstruirovaniya v dizajn proektirovani» [Methods of educational activity according to I.Ya. Lerner and M.N. Skatkin in the discipline “Fundamentals of design in design engineering”]. *Koncept [Concept]*, 2015, no. S18. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-uchebnoy-deyatelnosti-po-i-ya-lerneru-i-m-n-skatkinu-v-distipline-osnovy-konstruirovaniya-v-dizayn-proektirovaniiviewer> (Accessed 27.07.2022).
7. Lektorskiy V.A. Jepistemologija klassicheskaja i neklassicheskaja [Epistemology classical and non-classical]. Moscow: Jeditorial URSS, 2001. 256 p.
8. Pyshkalo A.M. Metodicheskaja sistema obuchenija geometrii v nachal'noj shkole: avt. dokl. po monogr. «Metodika obuchenija jelementam geometrii v nachal'nyh klassah», predstavlen. na ... d-ra ped. nauk [Methodical system of teaching geometry in elementary school]. Moscow: Akademija ped. nauk SSSR, 1975. 60 p.
9. Selickaja L.A. Gnoseologicheskaja priroda ponimaniya. Avtoref. dis. kand. filos. nauk [The epistemological nature of understanding. Ph. D. (Philosophy) thesis]. Leningrad: Leningr. gos. un-t im. A. A. Zhdanova, 1976. 20 p.

10. Ponimanie [Understanding]. *Slovari onlajn [On-line dictionaries]*. URL: <https://rus-prof-education-dict.slovaonline.com/1437-ponimanie> (Accessed 27.07.2022).
11. Suhovienko E.A. Teorija i metodika obuchenija matematike: obshhaja metodika [Theory and methodology of teaching mathematics: general methodology]. Cheljabinsk: Obrazovanie, 2010. 65 p.
12. Rossijskaja Federacija. Ministerstvo prosveshhenija. Ob utverzhdenii federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo standarta osnovnogo obshhego obrazovanija: prikaz ot 31.05.2021 N 287 [On the approval of the Federal State educational standard of basic general education]. URL: <https://irorb.ru/wp-content/uploads/2021/09/fgos-ooo-prikaz-minprosvescheniya-rossii-ot-31.05.2021--287.pdf> (Accessed 27.07.2022).
13. Hutorskoj A.V. Didaktika: uchebnik dlja vuzov [Didactics]. Moscow: Piter, 2017. 720 p.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

И.Н. Семенова, кандидат педагогических наук, доцент кафедры высшей математики и методики обучения математике, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», г. Екатеринбург, Россия; e-mail: semenova_i_n@mail.ru, ORCID: 0000-0002-6528-031X.

Г.Р. Сабирова, студентка Института математики, физики, информатики и информационных технологий, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», г. Екатеринбург; учитель биологии, географии МКОУ «Ермаковской ООШ» Свердловской области, Слободо-Туринского района, Россия, e-mail: galochka_sabirova1803@mail.ru, ORCID 000-0001-8372-8782.

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

I.N. Semenova, Ph. D. in Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Higher Mathematics and Methods of Teaching Mathematics, Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg, Russia; e-mail: semenova_i_n@mail.ru, ORCID: 0000-0002-6528-031X.

G.R. Sabirova, student, Institute of Mathematics, Physics, Computer Science and Information Technologies, Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg; teacher of biology and geography, Ermakovskaya Secondary School, Sverdlovsk region, Sloboda-Turinskiy district, Russia, e-mail: galochka_sabirova1803@mail.ru, ORCID 000-0001-8372-8782.