

Макусева Татьяна Гавриловна,

кандидат педагогических наук, заведующая кафедрой математики Нижнекамского химико-технологического института (филиала) ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», г. Нижнекамск
makuseva2008@yandex.ru



Яковлева Елена Владимировна,

доктор педагогических наук, доцент, профессор кафедры физики Нижнекамского химико-технологического института (филиала) ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», г. Нижнекамск
YakovlevaEV@inbox.ru

Использование наглядности как средства формирования понятий

Аннотация. В статье рассматривается возможность использования наглядности как одного из средств для формирования физических и математических понятий у обучающихся общеобразовательной школы. Предложена возможность введения понятия скорости, и выяснена степень его усвоения. Показана необходимость наглядности при организации обучения в форме самообразования для формирования в сознании обучающихся некоторой системы понятий и отношений между ними. Приведен фрагмент рабочей тетради, обеспечивающий возможность самостоятельного освоения раздела геометрии.

Ключевые слова: наглядность, формирование понятия, самообразование, рабочая тетрадь.

Раздел: (01) отдельные вопросы сферы образования.

Для современной науки, в особенности для математики и физики, проблема анализа определения понятий является актуальной. Уже во второй половине XIX в. возникла необходимость анализа ряда основных, исходных понятий как в математике, так и в физике. В настоящее время определение рассматривается как логический прием, дающий возможность формировать значение вновь вводимого термина или уточнять значение уже существующего слова в языке.

На первый взгляд нет ничего проще, чем дать определение изучаемой величины. Однако опытные учителя знают, с какими трудностями связано усвоение учащимися новых для них понятий. К сожалению, результатом неудачных объяснений является приблизительная, расплывчатая, непригодная к практическому использованию, а иногда и совсем бессмысленная формулировка типа «Скорость – это быстрота движения», которую ученик принимает за определение соответствующей величины. Поэтому разъяснения вводимых понятий должны быть тщательно продуманы.

Правильное понимание учащимися скорости значительно важнее, чем это представляется с первого взгляда. В дальнейшем это понятие должно будет сыграть важную роль в формировании основных понятий математического анализа, а в физике – в понимании быстроты изменения во времени любых физических величин [1].

Для выяснения степени усвоения понятия «скорость» учащимся 7-го класса были предложены следующие задания:

1. Определите, какое из двух тел движется с большей скоростью – проходящее за 5 с путь 20 м или за 2 с 10 м?

2. Вы торопитесь на поезд. До станции 2 км по утрамбованной дороге, по которой вы можете двигаться со скоростью 5 км/ч, или 1,6 км по луку, где скорость меньше – только 4 км/ч. Какой путь вы выберете?

3. Турист за 1 час прошел 6 км, за 30 мин – 3 км, за 15 мин – 1,5 км. Можно ли сказать, что он движется равномерно? Почему?

4. Может ли человек состязаться в скорости с ветром?

5. Дана закупоренная с обеих сторон стеклянная трубка (длиной 40–80 см, диаметром 12–20 мм) с маслом и алюминиевым цилиндром внутри, масштабная линейка и секундомер. Как определить скорость движения цилиндра в масле при вертикальном положении трубки?

Ответ на первый вопрос вытекал из сравнения скоростей двух движений и не вызвал затруднений у ребят.

Несмотря на то что у учащихся уже имеются первоначальные представления о скорости, которые они получили из житейских наблюдений и из курса математики, 24% учащихся при ответе на второй вопрос с различными скоростями выбрали путь движения по утрамбованной дороге, обосновав свой выбор «удобством» передвижения. 17% выбрали дорогу по луку, так как она короче. Остальные ребята, рассчитав время, затраченное в пути в обоих случаях, пришли к выводу, что в обоих случаях время движения одинаково, а значит, не имеет значения, какому пути отдать предпочтение.

Изучая ответы на третий вопрос, мы обнаружили только 7% правильных ответов с объяснением, пояснив, что в течение некоторого времени турист может вообще остановиться, а затем, наоборот, «ускорить шаг». Значит, такое движение считать равномерным нельзя. К сожалению, большинство ребят в качестве существенного признака равномерного движения выделяет совпадение скоростей на первом, втором и третьем участках. Поэтому при изложении данного материала следует обратить внимание на то, что равномерным движением называется только то, при котором тело за любые равные промежутки времени проходит одинаковые расстояния, особо выделив слово «любые».

Отвечая на четвертый вопрос, только 44% учащихся заметили, что скорость ветра может меняться в широких пределах и во многих случаях человек «не догонит ветер», но при штиле (0–0,2 м/с) или тихом ветре (0,3–1,5 м/с) даже пешеход способен перегнать ветер. Считаем целесообразным при формировании представления о скорости показать таблицу, в которой должны быть данные о скоростях, развиваемых автомобилями, поездами, самолетами, а также такие, с которыми учащиеся встречаются в окружающей их жизни и которые можно наблюдать в природе. Таблицу при демонстрации желательно комментировать, чтобы ребята вдумались и оценили численные значения.

Очень важно, что практическое измерение скорости тела не вызвало затруднений у ребят при составлении плана проведения эксперимента в пятом вопросе. Это говорит о следующем: у учащихся создалось впечатление о том, как можно судить о скорости движения, когда оно уже закончилось. 22% ребят предложили поставить трубку вертикально и через равные промежутки времени, например каждую секунду, наносить фломастером метки на стеклянной трубке. Затем рассчитать скорость. Остальные предложили определить все время движения цилиндра по вертикальной трубке и затем рассчитать скорость. На этом простом опыте можно показать учащимся пример движения, близкого к равномерному.

Однако многие понятия математики и физики абстрактны, и для их усвоения требуется достаточно развитое абстрактное мышление. Важнейшей чертой формирова-

ния понятий является понимание не только признаков данного понятия, но и его взаимосвязи с другими понятиями. При этом мы отчетливо осознаем, что содержание некоторых понятий впоследствии должно получить дальнейшее развитие.

Осознание связи абстрактных, идеализированных понятий с реальными – это очень трудная задача, которая может быть посильной для школьника с довольно высоким уровнем мышления. На каждом уровне может происходить повторное обращение к одним и тем же основным, базовым понятиям с разной степенью обобщенности и уровнем абстракции, что позволяет сделать процесс формирования понятий преемственным и непрерывным. При этом мы прекрасно понимаем, что дети в 13–14 лет не всегда умеют управлять своим вниманием, памятью, правильно анализировать явления, совершающиеся перед ними. Хотя некоторые элементы абстрактного мышления у них уже есть, но этого пока еще недостаточно, чтобы самостоятельно делать обобщение конкретных фактов.

Например, если перед изучением признаков параллелограмма предложить учащимся построить параллелограмм по двум сторонам и диагонали, то они успешно выполняют построение, однако обоснование того, что построенный четырехугольник – параллелограмм, вызывает затруднение. У них возникает проблемная ситуация: «Каковы признаки параллелограмма?» Затем учащиеся формулируют предполагаемый признак и с помощью учителя его доказывают. При этом самостоятельность учащихся в разрешении проблемной ситуации неполная.

Курс математики благодаря своей логической последовательности создаёт большие возможности для использования наглядности в обучении. Отдельные темы курса настолько связаны между собой, что сознательное усвоение одной темы создает условия для предвидения трудностей, которые возникают при изучении последующих тем. Поэтому задача учителя состоит в том, чтобы указать, на что необходимо обратить внимание, что является важным и существенным в наблюдаемом явлении или ситуации, иначе учащиеся могут остановить свое внимание только на тех фактах, которые производят на них наиболее яркое впечатление.

В последние годы получает все большее распространение такая форма обучения, как самообразование с последующей сдачей экзаменов экстерном. На эту форму обучения можно перейти на любой ступени обучения. По статистическим данным, основная масса осваивающих основную образовательную программу в форме самообразования – это старшеклассники. Однако намечается тенденция роста таких обучающихся и в основной школе.

С введением ЕГЭ такой предмет, как геометрия, оказался практически отодвинутым на задний план. Тесты содержат лишь несколько геометрических задач, да и, судя по результатам ЕГЭ, процент их выполнения очень низкий.

При традиционной классно-урочной форме обучения учащиеся изучают геометрию непосредственно и постепенно в течение учебного года на уроках вместе с учителем. Учитель объясняет, направляет, контролирует. А если ученик занимается самостоятельно, в форме самообразования?

Таким обучающимся, помимо сдачи ЕГЭ по математике, необходимо самостоятельное изучение всего курса геометрии за определенный класс с последующей аттестацией.

Хотим отметить, что по результатам нашего исследования у обратившихся к самообразованию очень слабо развиты навыки самостоятельной учебной деятельности, практически отсутствуют умения самостоятельной работы с учебником, умения анализировать учебный материал, сопоставлять новый с ранее изученным.

Систематический же курс планиметрии построен таким образом, что его разделы, изучаемые в разных классах, имеют весьма широкие внутрипредметные связи, каждый следующий раздел прочно базируется на предыдущем материале и развивает его. В осуществлении внутрипредметной преемственности большое значение имеет повторение предыдущего материала, связанного с изучением нового.

Основная работа в школе направлена на формирование у учащихся тех или иных понятий. Важным условием осознанного овладения и использования понятий является их поэтапное формирование, при котором учащиеся постепенно переходят от одного уровня усвоения к другому, что практически и происходит при традиционном обучении.

При самостоятельном изучении того или иного материала, особенно если имеются большие пробелы в знаниях и перерывы в учебе, проследить его взаимосвязь, преемственность, воспользоваться им очень сложно.

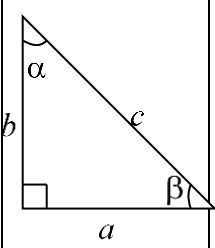
Поэтому при организации самостоятельной учебной деятельности для формирования в сознании обучающихся в форме самообразования некоторой системы понятий и отношений между ними неоценимую помощь может оказать такое наглядное представление учебного материала, при котором учащийся мог бы воспринимать эту систему и работать с ней. Наглядность является обязательным качеством любого обучения, особенно обучения в форме самообразования. В настоящее время наглядность рассматривается как метод обучения и как принцип дидактики. Как метод обучения наглядность характеризуется тем, что источником информации являются различные модели, таблицы, иллюстрации, демонстрации и другие средства, а также словесная наглядность, вызывающая образцы, представления, понятия. На основе их восприятия у обучающихся формируются образные представления о предметах и явлениях, создаются условия для понимания и запоминания учебной информации. В конечном итоге наглядность наряду с другими методами обучения обеспечивает сознательное усвоение знаний.

Как один из вариантов работы при самообразовании мы предлагаем подготовленную рабочую тетрадь, которая практически представляет собой учебно-методический комплекс для изучения материала, обеспечивающий возможность самостоятельного освоения курса или его раздела. Тетрадь содержит требования к уровню подготовки на базовом уровне по каждому разделу, в ней переработан и подготовлен для самостоятельного изучения материал учебника в виде указаний, схем или таблиц, присутствует фреймовое представление учебного материала. В тетради показано решение базовых задач, приведены алгоритмы решения некоторых задач, включен исторический материал. Для обучающихся в форме самообразования самостоятельная работа организована в виде решения задач, заполнения схем или таблиц, ответов на вопросы, заполнения словаря терминов. В связи с ОГЭ предложены тесты, позволяющие проводить объективную оценку и самооценку знаний обучающихся в форме самообразования. В качестве примера приведем фрагменты из рабочей тетради 9-го класса для обучающихся в форме самообразования для раздела «Соотношение между сторонами и углами треугольника». При решении задач этого раздела используются и соотношения в прямоугольном треугольнике, рассмотренные ранее [2]. Для организации повторения и использования этих соотношений для решения задач материал структурирован и предложен в виде табл. 1.

По аналогии с табл. 1 предложен материал раздела «Соотношение между сторонами и углами треугольника» для 9-го класса. Учащимся предлагается разобрать материала учебника и, выведя соответствующие формулы, заполнить табл. 2.

Таблица 1

Метрические соотношения в прямоугольном треугольнике

	Дано	Найти	Правило
Прямоугольный треугольник	1. Две стороны  Рис. 1	Острые углы	1) Синус острого угла прямоугольного треугольника равен отношению противолежащего катета к гипотенузе: $\sin \alpha = \frac{a}{c}$; $\sin \beta = \frac{b}{c}$ 2) Косинус острого угла прямоугольного треугольника равен отношению прилежащего катета к гипотенузе: $\cos \alpha = \frac{b}{c}$; $\cos \beta = \frac{a}{c}$ 3) Тангенс острого угла прямоугольного треугольника равен отношению противолежащего катета к прилежащему: $tg \alpha = \frac{a}{b}$; $tg \beta = \frac{b}{a}$
	2. Одна сторона и острый угол (рис. 1) a, α	Две другие стороны b, c	Формулы для нахождения выводятся из перечисленных выше правил следующим образом: $c = \frac{a}{\sin \alpha}$; $b = \frac{a}{tg \alpha}$
	b, α	a, c	$a = b tg \alpha$; $c = \frac{b}{\cos \alpha}$
	a, β	b, c	$b = a tg \beta$; $c = \frac{a}{\cos \beta}$
	b, β	a, c	$b = \frac{a}{tg \beta}$; $c = \frac{b}{\cos \beta}$
	c, α	a, b	$a = c \sin \alpha$; $b = c \cos \alpha$
	3. Две стороны (рис. 1)	Третью сторону	Теорема Пифагора: квадрат гипотенузы равен сумме квадратов его катетов: $c^2 = a^2 + b^2$

Следует подчеркнуть, что уровень ЗУН обратившихся к самообразованию в большинстве случаев невысок. Заполнение таблиц, ответы на вопросы, составление схем и т. д. заставляют учащихся внимательно разбирать текст учебника, что способствует более полному, неформальному усвоению материала. Для того чтобы знание перешло в навык, а навык хорошо закрепился, необходимо многократное возвращение к изученным понятиям и возмещение утраченных знаний не путем воспроизведения, а путем конкретного применения в новых ситуациях для анализа изучаемого материала. При этом использование возможности сети Интернет обеспечивает активность, формирует самостоятельность мышления, повышает мотивацию к изучению учебных предметов [3]. Использование наглядности помогает не только глубже осмыслить изучаемый материал, но и активизирует мыслительную деятельность учащихся.

Ссылки на источники

1. Яковлева Е. В., Макусева Т. Г. Применение логических методов при формировании самообразовательной деятельности студентов // Вестник Череповецкого государственного университета. – 2012. – Т. 1. – Вып. 4. – С. 134–137.
2. Геометрия: Учеб. для 7–9 кл. ср. шк. / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. – М.: Просвещение, 2009. – 226 с.
3. Еремина И. И. Интернет-ресурсы в исследовательской работе школьников. Лабораторный практикум: учеб. пособие для вузов. – Елабуга: ЕГПУ, 2008. – 35 с.

Таблица 2

Метрические соотношения в произвольном треугольнике

	Дано	Найти	Правило
Произвольный треугольник	1. Две стороны и угол между ними 	Третью сторону	Теорема косинусов ?
	a, c, β	b	?
	b, c, α	a	?
	a, b, γ	c	?
			Теорема синусов?
	2. Сторона a и два угла β и γ	Третий угол α и две другие стороны b и c	?
	Две стороны a и b и угол между ними γ	Два других угла α и β и третью сторону c	?
	Две стороны a и b и угол, противолежащий стороне $a - \alpha$	Остальные углы β и γ и сторону c	?

Tatyana Makuseva,

Candidate of Pedagogical Sciences, Head of Mathematics Chair, Nizhnekamsk Institute of Chemical Technology, branch of Kazan National Research University of Technology, Nizhnekamsk
makuseva2008@yandex.ru

Elena Yakovleva,

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Physics Chair, Nizhnekamsk Institute of Chemical Technology, branch of Kazan National Research University of Technology, Nizhnekamsk
YakovlevaEV@inbox.ru

The use of visual aids as a means of developing theories

Abstract. The article discusses the possibility of using visual aids as one of the means, which helps students of secondary schools form physical and mathematical ideas. The authors suggest the possible method of introducing the theory of speed, and reveal the degree of its understanding. They prove the need for visual aids in the organization of learning in the form of self-education to help students form a certain system of ideas and their interrelations. A fragment of a workbook is presented, providing the possibility to learn the geometry section independently.

Key words: visual aids, developing an idea, self-education, workbook.

References

1. Yakovleva, E. V. & Makuseva, T. G. (2012). "Primenenie logicheskikh metodov pri formirovanii samoobrazovatel'noj deyatel'nosti studentov", *Vestnik Cherepoveckogo gosudarstvennogo universiteta*, t. 1, vyp. 4, pp. 134–137 (in Russian).
2. Atanasyan, L. S. et al. (2009). *Geometriya: Ucheb. dlya 7–9 kl. sr. shk.*, Prosveshchenie, Moscow, 226 p. (in Russian).
3. Eremina, I. I. (2008). *Internet-resursy v issledovatel'skoj rabote shkol'nikov. Laboratornyj praktikum: ucheb. posobie dlya vuzov*, EGPU, Elabuga, 35 p. (in Russian).

Рекомендовано к публикации:

Некрасовой Г. Н., доктором педагогических наук,
 членом редакционной коллегии журнала «Концепт»



www.e-koncept.ru

Поступила в редакцию <i>Received</i>	06.02.19	Получена положительная рецензия <i>Received a positive review</i>	30.03.19
Принята к публикации <i>Accepted for publication</i>	30.03.19	Опубликована <i>Published</i>	31.05.19

Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

© Концепт, научно-методический электронный журнал, 2019

© Макусева Т. Г., Яковлева Е. В., 2019