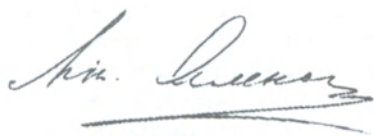


Компетентностно-ориентированные задания в начальном обучении математике

М. А. УРБАН

доцент кафедры естественно-научных дисциплин БГПУ им. М. Танка,
кандидат педагогических наук

Автор статьи дифференцирует традиционные и компетентностно-ориентированные задания по математике. Последние направлены на формирование умений использования математических знаний в реальных жизненных ситуациях. Теоретические рассуждения иллюстрируются интересными примерами.



Ключевым направлением модернизации системы начального математического образования является совершенствование содержания, методов и форм обучения математике в русле современных взаимосвязанных педагогических подходов — компетентностного, деятельностного, личностно ориентированного, культурологического.

Компетентностный подход связан с обновлением требований к результатам учебной деятельности учащихся. А. Л. Андреев отмечает, что в соответствии с компетентностным подходом приоритетной целью обучения становится не столько система знаний, умений и навыков, сколько комплексное умение воспользоваться этими знаниями и умениями в различных жизненных ситуациях [2].

Переориентация учебного процесса на формирование и развитие компетенций требует внесения изменений в содержание обучения на всех ступенях образования. Наряду с традиционными учебными задачами школьникам важно регулярно получать опыт работы с заданиями нового вида, которые в современной теории и практике обучения получили название компетентностно-ориентированных заданий, отличающихся от традиционных ориентацией на реальные жизненные ситуации выбора и принятия решений. Обобщив теоретический и практический опыт использования подобных заданий в учебном процессе, Н. Ф. Ефремова отмечает их следующие особенности:

- деятельностный характер задания, предполагающий использование предметных и универсальных учебных умений в практической деятельности для решения предложенной проблемы;
- моделирование в тексте задания реальной или квазиреальной (учебной) ситуации;
- применение для решения предложенной проблемы актуальных знаний и умений учащихся и необходимость поиска информации, нужной для выполнения задания, в дополнительных источниках;
- наличие особой структуры задания, обеспечивающей организацию целенаправленной деятельности учащихся по решению проблемы [5].

Анализ проблемы применения компетентностно-ориентированных заданий в начальном обучении математике

Проанализируем особенности конструирования и применения компетентностно-ориентированных заданий в начальном обучении математике. В настоящее время большая часть задач, предлагаемых в учебных пособиях по математике для начальной школы, представляет собой так называемые традиционные текстовые задачи, под которыми в методи-

ческой науке понимают описание жизненных ситуаций, связанных с числами и требующих выполнения арифметических действий над ними [13].

Традиционная текстовая задача и компетентностно-ориентированное задание имеют общие характеристики:

- условие задачи и вопрос (требование) задачи;
- целью работы является получение ответа на сформулированный вопрос;
- чтобы ответить на предложенный вопрос, нужно выполнить арифметические действия.

Для конструирования и применения на уроках математики компетентностно-ориентированных заданий важно знать их отличительные характеристики по сравнению с текстовой задачей. Покажем их в таблице.

Таблица. Различия между текстовой задачей и компетентностно-ориентированным заданием в начальном обучении математике

| Текстовая задача | Компетентностно-ориентированное задание |
|---|---|
| Имеет четкую структуру текста: условие и вопрос | Структура текста может быть размытой, не очень четкой |
| Содержит все данные, нужные для решения задачи | Может не содержать всех данных, необходимых для выполнения задания. Часть данных учащийся находит в дополнительных источниках информации (тексты, таблицы, диаграммы и др.) |
| В тексте задачи нет лишних данных, не использующихся для решения задачи | Могут содержаться лишние данные и информация, "зашумляющая" поиск решения |
| Имеет только один правильный ответ | Может иметь несколько ответов или не иметь верного ответа |
| Ответ представляет собой числовое данное | Ответ может представлять собой как числовые данные, так и нечисловые характеристики (как, например, ответы на вопросы "сможет ли?", "хватит ли?", "успеет ли?" и т. п.) |

Арифметические действия являются целью работы над задачей, описанная в тексте жизненная ситуация является контекстом для осознания смысла выполняемых арифметических действий. Целью является поиск решения жизненной проблемы, арифметические действия являются одним из средств, помогающих решить эту проблему.

В практике обучения пока еще не сложилось единого подхода к разработке компетентностно-ориентированного задания. По нашему мнению, подобные задания могут и должны быть вариативны как по содержанию, так и по структуре, поскольку они моделируют жизненные ситуации во всем их много-

образии. Однако учителю полезно учитывать рекомендации, сформулированные в теории и практике на основе обобщения опыта применения подобных заданий. В частности, в методике начального обучения рекомендована оптимальная структура компетентностно-ориентированного задания, в которую, по мнению И. Ю. Поповича, полезно включить следующие компоненты:

- *стимул*, предназначенный для погружения учащихся в контекст задания и развития мотивации к его выполнению;
- *задачная формулировка*, где точно указывается, что должен сделать учащийся для выполнения задания;
- *источник*, который содержит информацию, необходимую для успешной деятельности учащегося по выполнению задания;
- *инструмент проверки*, определяющий способы и критерии оценивания результата [9].

Компетентностная ориентация начального обучения математике требует учета дидактических условий реализации компетентностного подхода на первой ступени общего среднего образования. По мнению М. В. Дубовой, такими условиями являются:

- использование ресурсов учебной, внеурочной и внеклассной деятельности учащихся;
- разработка учебных материалов, содержащих учебные ситуации компетентностного типа;
- приоритет в использовании практико-ориентированных материалов;
- активное применение компетентностно-ориентированных методов обучения (метод ситуационного анализа (кейс-метод), проблемный, практический, экскурсионный, проектный);
- организация и проведение интегрированных (межпредметных) уроков;
- организация проектной деятельности;
- проектирование индивидуальной образовательной траектории и ее педагогическое сопровождение [3].

Предложенный М. В. Дубовой перечень дидактических условий реализации компетентностного подхода на первой ступени общего среднего образования стоит дополнить следующими положениями:

- гармоничное сочетание различных форм обучения — коллективных, групповых и индивидуальных;
- разработка и использование учебных заданий, позволяющих обеспечить комфортный психологический переход от стандартной формулировки учебного задания к нестандартной, "компетентностной" формулировке.

Выполненный анализ проблемы позволяет сформулировать методические рекомендации по использованию компетентностно-ориентированных заданий в процессе начального обучения математике.

Методические рекомендации по применению компетентностно-ориентированных заданий

1. Перед использованием компетентностно-ориентированного задания важно выделить его мотивационный, практический и математический компоненты.

Под мотивационным компонентом будем понимать описание причины, стимулирующей учащегося к активному включению в работу над предложенной проблемой. Мотивационный компонент вычленяется легче, если в структуре задания его обозначают словом *стимул*. Вместе с тем наличие ярлыка “стимул” удобно для учителя, но нецелесообразно для учащегося, работающего с заданием.

Практический компонент — это непосредственное описание конкретной ситуации, связанной с реальными проблемами, которые могут встретиться в окружающей действительности. В структуре задания этот компонент представлен в разделе “задачная формулировка” и может быть обозначен этими словами.

Математический компонент представлен комплексом числовых данных и отношений между ними, которые нужны для поиска решения предложенной проблемы (в структуре задания представлен в разделе “задачная формулировка” и “источники”).

Приведем пример компетентностно-ориентированного задания и выделим в нем мотивационный, практический и математический компоненты.

Задание “Ремонт квартиры”

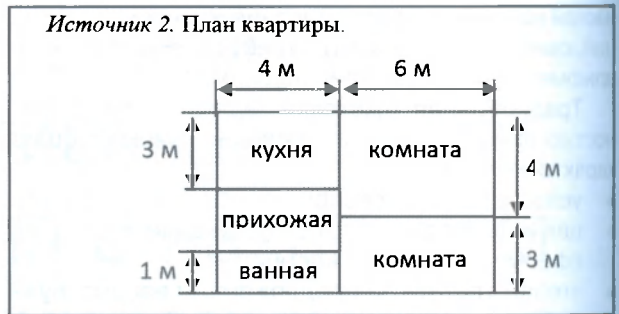
Родителям нужно покрасить пол в двух комнатах вашей квартиры. При этом родителям важно экономно использовать деньги, выделенные для ремонта. Помогите им выбрать для этого подходящую краску.

Родителям нравятся краска № 2, краска № 3 и краска № 4. Больше всего им нравится краска № 3, и они хотят покрасить ею пол хотя бы в одной комнате. Пол в каждой комнате нужно красить краской одного вида. Цены на все виды красок одинаковы. Вся краска продается в банках по 1 кг. Какую краску и в каком количестве лучше приобрести родителям, чтобы потратить меньше всего денег?

Источник 1. Расход красок пяти видов на покраску пола.



Источник 2. План квартиры.



В предложенном примере мотивационный компонент способствует вовлечению учащегося в принятие решения об экономном использовании семейного бюджета:

Родителям нужно покрасить пол в двух комнатах вашей квартиры. При этом родителям важно экономно использовать деньги, выделенные для ремонта. Помогите им выбрать подходящую краску.

Практический компонент в предложенном примере задания — это описание реальной ситуации, связанной с покупкой краски для ремонта квартиры. Описание ситуации представлено в компетентностно-ориентированном задании в виде задачной формулировки, которая отличается от традиционного текста задачи своей неструктурированностью, наличием лишних или недостающих данных, что в большой степени сближает ее с реальными жизненными проблемами.

В практический компонент компетентностно-ориентированного задания, кроме задачной формулировки, как правило, входит один или несколько дополнительных источников информации, где учащиеся могут найти числовые данные, необходимые для решения предложенной проблемы. В приведенном примере такими источниками являются диаграмма и план квартиры.

Математический компонент — это количественные данные и отношения между ними, которые могут содержаться как в самой задачной формулировке, так и в дополнительных источниках информации. В приведенном примере компетентностно-ориентированного задания в математический компонент входят числовые данные о расходе краски на квадратный метр, о массе одной банки с краской, а также о размерах комнат, которые указаны на плане квартиры.

2. Для каждого компетентностно-ориентированного задания следует выделить ключевые предметные знания, умения и навыки, которые должны использовать учащиеся для решения предложенной проблемы. Это необходимо для определения соответствия компетентностно-ориентированного задания конкретному разделу учебной программы учебного предмета “Математика” и уточнению его места в системе уроков.

В приведенном примере компетентно-ориентированного задания (“Ремонт квартиры”) используются ключевые предметные умения вычислять площадь прямоугольника и умножать на круглые числа, а также умение работать с диаграммами.

После выделения ключевых предметных знаний и умений можно определить место компетентно-ориентированного задания в процессе обучения в соответствии с учебной программой. В данном случае задание можно предложить учащимся при изучении материала по разделу программы IV класса “Умножение и деление”, поскольку умение умножать и делить на круглые числа формируется на данном этапе обучения. Другие умения (вычислять площадь прямоугольника, понимать диаграммы) формируются ранее — при изучении разделов программы “Многочисленные числа” и “Сложение и вычитание”, поэтому они могут быть применены учащимися при выполнении данного задания.

3. Целесообразно обеспечить постепенный переход учащихся от работы с задачами, имеющими стандартную формулировку, к компетентно-ориентированным заданиям. Для этого следует придерживаться следующих этапов работы.

Этап 1. Работа с текстовыми задачами, имеющими стандартную формулировку

Стандартная формулировка текстовой задачи имеет традиционный вид “вопрос после условия”. Как уже отмечалось в таблице, в стандартной формулировке содержатся все данные, нужные для решения задачи, отсутствуют лишние данные, “зашумляющие” поиск решения. Такие задачи имеют единственный правильный ответ, который получается в результате выполнения арифметических действий.

В учебном опыте учащихся эти задачи предвзвешивают знакомство с компетентно-ориентированными заданиями, поскольку с их помощью закладываются основы понимания смысла понятий “задача”, “условие задачи”, “вопрос (требование) задачи”, “решение задачи”, “ответ задачи”. Подобные задачи широко представлены в учебных пособиях по математике для начальной школы.

Например, приведенное компетентно-ориентированное задание “Ремонт квартиры” можно было бы представить в виде традиционной текстовой задачи со стандартной формулировкой:

Родителям нужно покрасить пол в двух комнатах, имеющих площади 24 м^2 и 18 м^2 . Для комнаты большей площади родители хотят купить краску № 1, расход которой равен 250 г на 1 м^2 . Для комнаты меньшей площади — краску № 2, расход которой составляет 500 г на 1 м^2 . Вся краска продается в банках массой 1 кг . Сколько банок с краской каждого вида нужно купить?

Этап 2. Работа с текстовыми задачами, имеющими нестандартную формулировку

Постепенно в учебный процесс на уроках математики полезно вводить задачи с нестандартной формулировкой текста, которые отличаются от “традиционных” задач следующими особенностями:

1) непривычный для учащихся порядок расположения данных задачи и искомого (например, часть данных условия содержится в вопросе задачи, текст задачи представляет собой один большой вопрос и др.)

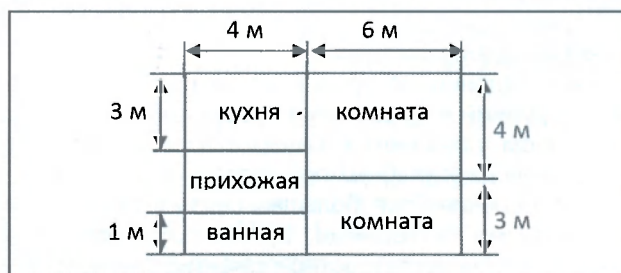
Родителям нужно покрасить пол в двух комнатах, имеющих площади 24 м^2 и 18 м^2 . Вся краска продается в банках массой 1 кг . Сколько банок с краской каждого вида нужно купить, если расход краски № 1 для комнаты большей площади составляет 250 г на 1 м^2 , а расход краски № 2 для комнаты меньшей площади — 500 г на 1 м^2 ?

2) наличие в тексте задачи лишних данных, которые “зашумляют” поиск решения

В квартире три комнаты, площади которых равны 24 м^2 , 21 м^2 и 18 м^2 . Родителям нужно покрасить пол в самой большой по площади и в самой маленькой по площади комнатах. Для комнаты большей площади родители хотят купить краску № 1, расход которой равен 250 г на 1 м^2 . Для комнаты меньшей площади — краску № 2, расход которой составляет 500 г на 1 м^2 . Вся краска продается в банках массой 1 кг . Сколько банок с краской для большой комнаты нужно купить?

3) отсутствие в тексте задачи некоторых данных, которые предлагаются рядом с текстом в дополнительном источнике (таблице, диаграмме, другом тексте, схеме)

Рассмотри план квартиры. Дополни условие задачи данными плана квартиры. Реши задачу.



Родителям нужно покрасить пол в двух комнатах, имеющих площади $___ \text{ м}^2$ и $___ \text{ м}^2$. Для комнаты большей площади родители хотят купить краску № 1, расход которой равен 250 г на 1 м^2 . Для комнаты меньшей площади — краску № 2, расход которой составляет 500 г на 1 м^2 . Вся краска продается в банках массой 1 кг . Сколько банок с краской каждого вида нужно купить?

4) использование вопросов, ответом на которые являются не числовые данные

Родителям нужно покрасить пол в двух комнатах, имеющих площади 24 м^2 и 18 м^2 . Для комнаты большей площади родители хотят купить краску № 1, расход которой равен 250 г на 1 м^2 . Для комнаты меньшей площади — краску № 2, расход которой составляет 500 г на 1 м^2 . Вся краска продается в банках массой 1 кг . Хватит ли для покраски пола в большой комнате 6 банок с краской? Хватит ли для покраски пола в меньшей комнате 8 банок с краской?

Этап 3. Работа с компетентностно-ориентированными заданиями по математике

На этом этапе могут предлагаться специально сконструированные компетентностно-ориентированные задания, к которым учащиеся уже подготовлены после решения задач на предыдущих этапах.

Текстовые задачи, решаемые на первом и втором этапах, не требуют больших временных затрат и могут использоваться в ходе учебных занятий по математике. Компетентностно-ориентированные задания требуют больших временных затрат, поэтому на учебных занятиях могут предлагаться эпизодически.

4. Компетентностно-ориентированные задания целесообразно использовать на стимулирующих или факультативных занятиях по математике, при проведении внеклассных мероприятий. Однако, как было отмечено в предыдущей рекомендации, эпизодический опыт работы над компетентностно-ориентированными заданиями полезно получать всем учащимся класса на учебном занятии по математике.

5. Для повышения эффективности использования компетентностно-ориентированных заданий на учебных занятиях целесообразно периодически организовывать и проводить интегрированные (межпредметные) учебные занятия.

При проведении интегрированного учебного занятия подбираются компетентностно-ориентированные задания, которые включают комплекс знаний и умений из различных предметных областей. При этом появляется синергетический эффект сочетания двух учебных предметов на одном занятии, обеспечивается большая связь с реальными жизненными ситуациями. Кроме того, поскольку работа с компетентностно-ориентированным заданием требует больших временных затрат, интегрированный урок позволяет рационально использовать время, так как одновременно реализуются цели двух различных учебных занятий.

6. В процессе использования компетентностно-ориентированных заданий важно гармонично сочетать коллективные, групповые и индивидуальные формы обучения.

На первых этапах использования компетентностно-ориентированных заданий полезно при-

менять коллективные формы обучения. Здесь учитель сопровождает процесс поиска решения комплексом вопросов, с помощью которых он формирует умение анализировать предложенное задание. Вопросы, которые задает учитель, показывают учащимся, на что важно обращать внимание при выполнении задания, учат искать необходимую информацию в дополнительных источниках, способствуют формированию умения оформлять ответы к подобным заданиям. Грамотно проведенная фронтальная работа закладывает фундамент для всего дальнейшего обучения с использованием компетентностно-ориентированных заданий.

Далее, на втором этапе, полезно предлагать компетентностно-ориентированные задания для групповой работы. При этом в группы следует включать учащихся с различными математическими способностями, чтобы более способные учащиеся могли выполнить роль наставников для своих одноклассников.

На третьем этапе можно предлагать учащимся компетентностно-ориентированные задания для индивидуальной работы. Эти задания могут быть включены в работу школьного математического кружка, факультатива, стимулирующих занятий, использоваться на школьных олимпиадах по математике.

В дальнейшем обучении целесообразно периодически варьировать индивидуальные, групповые и коллективные формы работы в соответствии со сложностью задания и подготовленностью учащихся.

7. При выборе или составлении компетентностно-ориентированных заданий необходимо учитывать индивидуальные особенности учащихся. Важно подбирать компетентностно-ориентированные задания, с одной стороны, *доступные* для учащихся, с другой — представляющие для них некоторую *трудность*. Соблюдение баланса доступности и трудности задания позволяет в максимальной степени влиять на математическое и общее интеллектуальное развитие учащихся.

8. Целесообразно периодически использовать компетентностно-ориентированные задания в качестве основы для работы учащихся над проектами. В этом случае в структуре задания будут представлены не все данные, нужные для решения. Многие (или даже все) числовые данные учащиеся должны будут получить самостоятельно с помощью доступных для них исследовательских методов (наблюдение, поиск информации в справочных изданиях, в том числе в поисковых системах Интернета, беседы с экспертами, исследование и др.).

9. Групповую работу над компетентностно-ориентированным заданием полезно завершать

небольшим по времени (не более 5 мин) публичным выступлением, в ходе которого группа защищает свое решение. Выступление может быть как индивидуальным (решение представляет один участник), так и групповым (решение представляют несколько участников).

В процессе групповой дискуссии при выполнении задания и последующего публичного выступления учащиеся приобретают важнейшие коммуникативные навыки слушания и понимания партнеров по общению, учатся аргументировать свою позицию, сравнивать и оценивать высказанные идеи, отвечать на вопросы.

10. Работа учащихся над компетентностно-ориентированным заданием должна завершаться обратной связью со стороны учителя. При этом учитель может сочетать качественную и количественную оценку результатов работы.

При использовании коллективных форм работы над компетентностно-ориентированным заданием целесообразно давать качественную оценку результата работы всех учащихся. Групповые формы работы над компетентностно-ориентированным заданием позволяют периодически использовать в дополнение к качественной оценке отметку в баллах. При индивидуальной форме работы над компетентностно-ориентированным заданием приоритетной становится отметка в баллах за выполнение работы.

В компетентностно-ориентированных заданиях для определения отметки в баллах используется специальный инструментарий, который будет описан в следующей публикации.

Таким образом, реализация компетентностного подхода в образовании предполагает применение в практике обучения ключевых идей деятельностного, личностно ориентированного и культурологического подходов. Переориентация целей образования на формирование ключевых компетенций связана с обновлением содержания обучения за счет включения в него специально разработанных компетентностно-ориентированных заданий. Эти задания отличаются от традиционных деятельностным характером, предполагающим использование учебных умений в практической деятельности для решения предложенной проблемы, представляющей собой модель реальной ситуации.

В начальном обучении математике компетентностно-ориентированное задание отличается от традиционной текстовой задачи тем, что в его формулировке может не быть всех данных, нужных для поиска решения; могут также присутствовать “лишние” данные, затрудняющие поиск решения; такое задание может иметь несколько правильных ответов; при этом ответ не всегда является число-

вым данным, а может представлять собой ответы на вопросы “сможет ли?”, “хватит ли?”, “успеет ли?” и т. п. Целью работы над компетентностно-ориентированным заданием является решение реальной проблемы, при этом выполнение арифметических действий является одним из средств, помогающих найти решение.

Для повышения эффективности применения компетентностно-ориентированных заданий в начальном обучении математике следует придерживаться теоретически обоснованных методических рекомендаций, представленных в данной статье.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акмеологический словарь / под ред. А. А. Деркача. — М., 2004.
2. Андреев, А. Л. Компетентностная парадигма в образовании : опыт философско-методологического анализа / А. Л. Андреев // Педагогика. — 2005. — № 4. — С. 19—27.
3. Дубова, М. В. О возможностях реализации компетентностного подхода в начальном общем образовании / М. В. Дубова // Современная педагогика. — 2015. — № 3 [Электрон. ресурс]. — Режим доступа: <http://pedagogika.snauka.ru/2015/03/3322>. — Дата доступа: 26.05.2017.
4. Зимняя, И. А. Ключевые компетенции — новая парадигма результата образования / И. А. Зимняя // Высшее образование сегодня. — 2003. — № 5. — С. 34—42.
5. Компетентностно-ориентированные задания. Конструирование и применение в учебном процессе : учеб.-метод. пособие / под ред. Н. Ф. Ефремовой. — М. : Нац. образование, 2013.
6. Компетенции в образовании: опыт проектирования : сб. науч. тр. / под ред. А. В. Хуторского. — М. : ИНЭК, 2007.
7. Манаенкова, М. П. Компетенция и компетентность: проблемы профессиональной подготовки / М. П. Манаенкова // Социально-экономические явления и процессы. — 2014. — № 3 (061). — С. 205—208 [Электрон. ресурс]. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompetentsiya-i-kompetentnost-problemy-professionalnoy-podgotovki>. — Дата доступа: 15.06.2017.
8. Ожегов, С. И. Словарь русского языка / С. И. Ожегов. — М., 1989.
9. Попович, И. Ю. Технология создания компетентностно-ориентированных заданий / И. Ю. Попович // Начальная школа. — 2014. — № 1. — С. 47—54.
10. Хуторская, Л. Н. Компетентность как дидактическое понятие: содержание, структура и модели конструирования / Л. Н. Хуторская, А. В. Хуторской // Вестник Института образования человека : науч.-метод. издание Научной школы А. В. Хуторского. — 2015. — № 2 [Электрон. ресурс]. — Режим доступа: <http://eidos-institute.ru/journal>. — Дата доступа: 02.07.2017.
11. Хуторской, А. В. Ключевые компетентности как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования / А. В. Хуторской // Народное образование. — 2003. — № 2. — С. 58—64.
12. Царева, С. Е. Методика преподавания математики в начальной школе : учеб. пособие / С. Е. Царева. — М. : Академия, 2014.