Компетентностно-ориентированные задания

по математике.

Т.И. Харитонович, учитель математики

ГУ «Школа-лицей №20» (г. Павлодар)

Современное общество меняет взгляд на содержание математического образования. Основное внимание направлено на развитие способности учащихся применять полученные в школе знания и умения в жизненных ситуациях.

Многие ученые и школьные учителя видят выход из создавшейся ситуации в реализации компетентностного подхода при обучении математике учащихся школы. Данный подход не отрицает значений знаний, но акцентирует внимание на способности использовать полученные знания в жизни. При таком подходе цели образования описываются в терминах, отражающих новые возможности обучаемых, рост их личного потенциала [1].

Важнейшим видом учебной деятельности при обучении школьников математике является решение задач. Поэтому целесообразно формировать ключевые компетентности через специальные компетентностно-ориентированные задачи [2].

Вместе с тем, таких задач в учебниках, учебных пособиях, дидактических материалах немного. Составление же компетентностно-ориентированных задач достаточно трудоемко. Поэтому учителя математики редко используют их на занятиях.

Таким образом, имеем противоречие между необходимостью обучения решению компетентностно-ориентированных задач учащихся школы и неразработанностью методики их использования в процессе обучения математики.

Разрешение противоречия определяет актуальность данного выступления.

Объектом исследования является процесс обучения математике учащихся школы.

Предметом исследования служат компетентностно-ориентированные задачи в этом процессе.

Цель состоит в выявлении роли компетентностного подхода в процессе обучения математике учащихся и разработке методических рекомендаций по использованию компетентностно-ориентированных задач.

Гипотеза: если на уроках математики и внеклассных занятиях в школе систематически использовать компетентностно-ориентированные задачи в соответствии с методическими рекомендациями, то повысится математическая грамотность учащихся.

Компетентностными [3] называются те задачи, которые удовлетворяют следующим требованиям:

* Общекультурная и социальная значимость получаемого результата, это обеспечивает познавательную мотивацию учащегося;
* Цель решения компетентностной задачи заключается не столько в получении ответа, сколько в присвоении нового знания (метода, способа решения, приема), с возможным переносом на другие предметы;
* По структуре эти задачи нестандартные, т.е. в структуре задачи неопределены некоторые из ее компонентов;
* Возможно наличие нескольких путей решения.

Компетентностные задачи составлены так, что имеют проблемный характер и требуют применения знаний из разных разделов одной предметной области (математика) или из разных предметных областей, или же знаний из жизни. В связи с этим задачи можно разделить на предметные (математические), межпредметные и практические. Приведем примеры таких компетентностных задач по стереометрии:

Задача 1.

На строящийся дом размером 8×10 метров строители устанавливают равноскатную крышу. Уже поставили опорные балки, высотой 3 метра, перпендикулярно поверхности чердака. Сколько упаковок черепицы нужно купить для покрытия крыши, если известно, что одна упаковка рассчитана на покрытие площади в 2,7 м3? (Тема: «Теорема о трех перпендикулярах», 10 класс).

Задача 2.

Цилиндрическая дымовая труба с диаметром 65 см имеет высоту 18 м. Сколько жести нужно для ее изготовления, если на заклепку уходит 10 % материала. (Тема: «Боковая поверхность цилиндра», 11 класс).

Задача 3.

Требуется установить резервуар для воды емкостью 10 м3 на площадке размером 2,5×1,75 м, служащей для него дном. Найдите высоту резервуара. (Тема: «Объем параллелепипеда», 11 класс).

Задача 4.

После 7 стирок кусок хозяйственного мыла уменьшился вдвое по длине, ширине и высоте. На сколько стирок его еще хватит? (Тема: «Объем параллелепипеда», 11 класс).

Данные задачи относятся к компетентностно-ориентированным задачам первого уровня – уровень воспроизведения. Первый уровень включает воспроизведение математических фактов, методов и выполнение вычислений. Учащиеся могут применять базовые математические знания в стандартных, четко сформулированных ситуациях.

Они могут решать одношаговые текстовые задачи, понимают простые алгебраические зависимости, стандартную систему обозначений, могут читать и интерпретировать данные, представленные в таблицах, на графиках, картах, различных шкалах.

Второй уровень (уровень установления связей) включает установление связей и интеграцию материала из разных математических тем, необходимых для решения поставленной задачи. Учащиеся могут применять свои знания в разнообразных, достаточно сложных ситуациях. Они могут упорядочивать, соотносить и производить вычисления, решать многошаговые текстовые задачи. Учащиеся могут выполнять несложные алгебраические задания, включающие составление выражений, решение систем линейных уравнений, определять значения величин, используя известные формулы. Они могут интерпретировать информацию, представленную в таблицах и на графиках.

Например: Температура воздуха изменялась в течение дня от 7° до 26° Цельсия (дается график изменения температуры). Изобразите график функции, на котором будет изображена температура воздуха в градусах по фаренгейту, соответствующая температуре на графике. Эта задача будет заданием второго уровня, т.к. в ходе решения задачи учащимся необходимо определить значения величин по графику, результатом задачи так же будет график.

Третий уровень (уровень рассуждения) – математические размышления, требующие обобщения и интуиции. Учащиеся могут организовывать информацию, делать обобщения, решать нестандартные проблемы, делать выводы на основе исходных данных и обосновывать их. Он могут вычислить изменения имеющихся данных, связанные с процентами, применят знания алгебраических понятий и зависимостей, составить алгебраическую модель несложной ситуации. Они могут интерпретировать, интерпонировать данные в различных таблицах и на графиках. В заданиях третьего уровня, прежде всего, необходимо самостоятельно выделить в ситуации проблему, которая решается средствам математики и разработать соответствующую ей математическую модель. Решить поставленную задачу, используя математические рассуждения и обобщения и интерпретировать решение с учетом особенностей рассмотренной в задании ситуации. Например:

У садовника имеется 32 метра провода, которым он хочет обозначить на земле границу клумбы. Форму клумбы ему надо выбрать из следующих вариантов (рис.3).

10 м

10 м

10 м

10 м

6 м

6 м

6 м

Е

С

В

А

Рис.3

Обведите слово «Да» или «Нет» в таблице около каждой формы клумбы в зависимости от того, хватит или не хватит садовнику 32м провода, чтобы обозначить ее границу.

|  |  |
| --- | --- |
| Форма клумбы | Хватит ли 32 м провода, чтобы обозначить границу клумбы |
| Форма А | Да\Нет |
| Форма В | Да\Нет |
| Форма С | Да\Нет |
| Форма Е | Да\Нет |

В современных учебниках немного компетентностно-ориентированных заданий (в основном эти задачи первого уровня), но на базе имеющихся заданий можно разработать свои задания, формирующие ключевые компетентности. Рассмотрим пример использования задач из учебника, с помощью которых можно составить задания для формирования ключевых компетентностей учащихся.

Задача (5 класс) [2].

Три рассказа занимают 34 страницы. Первый занимает 6 страниц, а второй в 3 раза меньше, чем третий. Сколько страниц занимает второй рассказ?

Эта задача не является компетентностно-ориентированной задачей. Добавить к условию задачи вопрос (постройте круговую диаграмму, изображающую распределение страниц по книгам (в процентах)), задание становится задачей первого уровня, т.к. учащимся необходимо выполнить несложное вычисление и представить результат в виде диаграммы. Таким образом, задачи из учебника можно использовать в качестве основы для компетентностно-ориентированных заданий. Использовать задачи можно, начиная с 5 класса.

Чаще всего компетентностно-ориентированные задачи используют на уроках, реже могут использоваться на внеклассных мероприятиях, могут быть предложены в качестве домашнего задания.

Компетентностно-ориентированные задания могут использоваться на уроках различных типов: изучения нового материала, закрепления знаний, комплексного применения знаний, обобщения и систематизации знаний, урок контроля, оценки и коррекции.

Например: Задача 1. «С математикой в путь». (задача на комплексное применение знаний).

Стимул: Если ты правильно выполнишь задания, то ты узнаешь, как можно доехать из г. Павлодара в г. Астана и определишь, как с наименьшими затратами совершить поездку в столицу Республики Казахстан.

Задача: Определите наименьшие затраты семьи (семья состоит из 3 человек) для поездки из г. Павлодара в г. Астана.

Задача 1

Определите по карте расстояние, которое будет пройдено автомобилем от г. Павлодар до г. Астана. Используя свойство пропорции, рассчитать количество бензина, которое будет затрачено на дорогу, если известно, что на 100 км требуется 8 литров.

Задача 2

1 литр бензина в 2008 г. стоил 70 тенге. В 2009 г. и в 2010г. он подорожал на 12%. Вычислите стоимость бензина в 2011 г.

Задача 3

В таблице указана стоимость билета в плацкартном вагоне.

Стоимость билета в плацкартном вагоне

|  |  |
| --- | --- |
| Месяц | Стоимость |
| Июнь | 1 300 тенге |
| Июль | 1 400 тенге |
| Август | 1 500 тенге |

Вычислите сумму денег, затраченную семьей из трех человек на проезд туда и обратно.

Задача 4

Вычислите количество денег, затраченное на бензин туда и обратно, если известно, что израсходовано 140 литров.

Задача 5

Рассчитать количество денег, затраченное на проживание семьи из трех человек за 13 дней (на 14-ый день выезжают).

|  |  |
| --- | --- |
| Месяц | Проживание в г.Астана (на одного человека в сутки) |
| Июнь | 3 000 тенге |
| Июль | 3 300 тенге |
| Август | 3 500 тенге |

Задача 6

Рассчитать количество денег, затраченное семьей из трех человек на ночлег, а пути (1 ночь, июнь).

|  |  |
| --- | --- |
| Месяц | Ночлег по дороге (на машине) |
| Июнь | 300 тенге |
| Июль | 350 тенге |
| Август | 400 тенге |

Задача 7

Используя формулу суммы арифметической прогрессии, вычислить сумму денег, затраченную на приобретение газированной воды в дороге, если известно, что в г.Астана она стоила 150 тенге, а на каждой следующей остановке, где покупали, стоимость увеличивалась на 10 тенге (покупали газ. воду 5 раз).

Ребята, выполняя задания, заполните таблицу, учитывая, что у семьи было 100 000 тенге:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| План | Поезд | Машина | Автобус |
| 1.Билеты. Сумма, потраченная на бензин |  |  |  |
| 2.Постельное белье. Проживание в дороге |  |  |  |
| 3.Проживание семьи за 14 дней |  |  |  |
| 4.Питание за 14 дней |  |  |  |
| 5.Потраченная сумма |  |  |  |
| 6.Оставшаяся сумма |  |  |  |

Дополнительная задача

Группа, состоящая из 20 человек имеет в наличии 300 000 тенге. Требуется выбрать оптимальный вид транспорта и составить экскурсионную программу для путешествия в г.Астана в июне месяце.

Задача 2 «Ремонт» (домашнее задание).

1.Произведи необходимые измерения и подсчитай площадь, высоту дома (квартиры).

2.Узнай стоимость в магазинах: обоев, краски (половой и белой), потолочного покрытия, клей обойный и для потолочных покрытий.

3.Из газеты объявлений узнай стоимость работы по каждому виду работы.

4.Заполни таблицы:

Стоимость работы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Помещение | Материал | Стоимость работы в 1 час |
| 1.Гостиная  2.Детская | Линолеум, обои, потолочное покрытие … |  |

Стоимость материала

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Материал | Количество | расцветка | Цена |
| Обои |  |  |  |
| Краска |  |  |  |
| … |  |  |  |

Таким образом, компетентностно-ориентированные задачи имеют большое значение при формировании у учащихся ключевых компетентностей: коммуникативной, информационной, компетенции разрешения проблем. Но как правильно составить компетентностно-ориентированные задачи? Для составления данных задач необходимо учителю изучить аспекты ключевых компетентностей. Аспекты ключевых компетентностей – это универсальные по отношению к объекту воздействия способы деятельности, входящие в состав компетентностей. А способами деятельности учащихся нужно обязательно обучать [6].

При решении компетентностно-ориентированных заданий учащиеся должны осуществлять такие виды деятельности: учение (как основа для дальнейшего образования), взаимообучение, совместное изучение, совместное обсуждение, исследования (в том числе совместные), обмен опытом, проектирование, программирование индивидуальных образовательных программ.

Особенности разработки и использования в учебном процессе компентностно-ориентированных заданий таковы:

Модель – схема

Компетентностно-ориентированного задания

* Название задания
* Аспекты формируемых ключевых компетенций
* Стимул (если …, то …)
* Личностно-значимый познавательный вопрос (задачная формулировка)
* Источник информации по данному вопросу (текст, таблица, график, статистические данные, т.п.)
* Задания (вопросы) по работе по данной информации
* Бланк для выполнения задания (если оно подразумевает структурированный ответ)
* Модельный ответ
* Инструмент проверки (оценочный бланк, ключ)

Стимул мотивирует ученика на выполнение задания, включает описание ситуации или другие условия задачи, которые играют роль источника информации:

– мотивирует учащегося на выполнение задания;

– моделирует практическую, жизненную ситуацию;

– при необходимости может нести функцию источника информации.

Стимул должен:

– быть кратким (не более трех предложений)

– не отвлекать учащегося от содержания задания.

Задачная формулировка понимается однозначно, четко соотносится с модельным ответом (шкалой), соответствует возрасту учащегося, интересна учащемуся. (Мы не можем проверять то, что не требовали в задачной формулировке. Мы обязаны проверять то, что предписывали в задачной формулировке).

Источник информации содержит информацию, необходимую для успешной деятельности учащегося по выполнению задания. (Необходим и достаточен для выполнения заданной деятельности, интересен, соответствует возрасту учащихся). На одном источнике (наборе источников) может строиться несколько заданий. Учащийся не должен быть знаком с источником до выполнения задания.

Бланк задает структуру предъявления учащимся результата своей деятельности по выполнению задания.

Инструмент проверки определяет количество баллов за каждый этап деятельности и общий итог в зависимости от сложности учебного материала, дополнительных видов деятельности.

Инструментом проверки может быть:

* Ключи для тестовых заданий закрытого типа.
* Модельный ответ обычно используется для открытых тестовых заданий с кратким ответом.
* Аналитическая шкала используется для открытых тестовых заданий с развернутым ответом.
* Бланк наблюдений за групповой работой используется для оценки вклада каждого участника в групповой продукт и эффективности деятельности всей группы в целом.

Для формирования информационной компетентности необходимо использовать задачи, содержащие информацию, представленную в различной форме (таблицах, диаграммах, графиках и т.д.), вопрос задачи может быть сформулирован следующим образом: переведите в графическую словесную форму; если возможно, хотя бы приближенно опишите их математической формулой; сделайте вывод, наблюдается ли в этих данных какая-то закономерность и др..

Для формирования коммуникативной компетентности можно использовать групповую форму организации познавательной деятельности учащихся на уроках. Учащимся можно разделиться на несколько групп, каждая группа должна решить задачу предложенным способом и доказать правильность своего решения оставшимся группам.

Задачу, которую можно решить, разделившись на группы, приведена ниже:

На гипотенузе АВ прямоугольного треугольника АВС построен квадрат АВДЕ в той полуплоскости от прямой АВ, которой не принадлежит треугольник АВС. Найдите расстояние от вершины С прямого угла до центра квадрата, если катеты ВС и АС имеют соответственно длины а и в.

Решить задачу возможно несколькими способами:

1.используя теорему синусов

2.используя теорему косинусов

3.при помощи метода площадей

4.при помощи метода координат

Готовность к разрешению проблем формируется с помощью задач, в которых необходимо проанализировать предложенную ситуацию, поставить цель, спланировать результат, разработать алгоритм решения задачи, проанализировать результат.

Для формирования готовности к самообразованию учащимся необходимо предлагать самостоятельно изучить некоторый теоретический материал, написать реферат, составить задачу и т.д. Часто одна и та же задача способствует созданию условий для формирования нескольких ключевых компетентностей. Итак, единственным выходом для реализации компетентностного подхода через задачи для школьных учителей является составление самим компетентностно-ориентированных задач.

Литература:

1.Иванов Д.А., Митрофанов К.Г., Соколова О.В., Компетентностный подход в образовании. Проблемы, понятия, инструментарий. Учебное методическое пособие [Текст]/Д.А. Иванов, К.Г. Митрофанов, О.В. Соколова, М.: АПКиППРО, 2005. 101 с.

2.Фрумин И.Д. Компетентностный подход как естественный этап обновления содержания образования [Текст]/И.Д. Фрумин//Педагогика развития: ключевые компетентности и их становление: Материалы 9-й научно-практической конференции. Красноярск, 2003. с.55

3.Л.В. Павлов, статья «Формирование учебно-познавательной компетентности на уроках математики».

4.Хуторской А.В. Ключевые компетентности и образовательные стандарты [Текст]/ А.В. Хуторской//Интернет журнал «Эйдос». 2002. 23 апреля

5.Ярулов А.А. Познавательная компетентность школьников [Текст]/А.А. Ярулов// Школьные технологии № 2, 2004 год, с.43-84

6.Епишева О.Б. Технология обучения математике на основе деятельностного подхода. М. «Просвещение», 2003 г.