

УДК 372.851; 378.046.4

ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

Е.Е. Алексеева

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Академия социального управления», Москва

alekseeva.ok@mail.ru

Аннотация

Статья посвящена проблеме формирования культуры мышления учащихся. Отмечено, что формирование культуры мышления учащихся взаимосвязано с процессом становления и развития метапредметных действий, а уровень сформированности познавательных умений характеризует сформированность культуры мышления учащихся. Показано решение на примере организации обучения функциональной содержательной линии, интегрированной с заданиями с параметрами.

Ключевые слова: культура мышления, познавательные умения, формирование, деятельность, математика, функциональная содержательная линия, задача, параметр, обучение, учащиеся, методика, интеграция, программа, повышение квалификации

Обучение математике, базирующееся на системно-деятельностной парадигме, в соответствии с образовательными стандартами общего образования должно быть ориентировано на личностное развитие учащихся и достижение ими метапредметных и предметных результатов. В связи с этим организация обучения математике должна обеспечивать обучающихся деятельностью, способствующей формированию метапредметных результатов, знаниями и навыками, расширяющими и углубляющими понимание предмета [10; 12; 13].

Решение математических задач, соответствующих содержательным линиям школьного курса математики, – основное средство изучения предмета. Процесс решения математических задач связан с решением специальных учебно-

познавательных задач (УПЗ) – особым процессом, отсутствие которого невозможно компенсировать решением математических задач, так как при выполнении этих заданий выполняемые метапредметные действия, в отличие от процесса решения математических задач, осознаются в полной мере [1–5].

В процессе обучения решению учебно-познавательных задач в единстве с обучением решению математических задач происходит формирование предметных знаний и метапредметных действий, в частности, познавательных, становящимися соответственно умениями по мере их сформированности. Процесс становления и развития метапредметных умений взаимосвязан с формированием культуры мышления учащихся.

В педагогическом словаре отмечено, что культура – совокупность достижений человечества, включающих субъективные силы и способности, а мышление – познание человеком предметов и явлений объективной действительности [8, с. 87, 115].

На основании вышесказанного под культурой мышления учащихся в обучении математике мы понимаем степень овладения учащимся приемами (предписаниями) решения учебно-познавательных и математических задач, выражающаяся в действиях, используемых при решении задач. Эти действия включают в себя, например, умения: выявления и формулирования проблемы и выбора рационального способа ее решения; построения дедуктивных умозаключений, применяя теорию к процессу решения задач; выведения следствий из компонентов задачи; поиска решения задачи и построения схемы, отражающей поиск решения и непосредственно решение задачи; построения математической модели реальной жизненной ситуации; анализа решения в целом и формулирования вывода. Эти действия входят в группу метапредметных универсальных учебных действий [4; 5]. Поэтому уровень сформированности метапредметных умений, в частности, познавательных, характеризует сформированность культуры мышления учащихся.

Какие учебно-познавательные задачи соответствуют математическим задачам разных содержательных линий школьного курса математики и способствуют формированию и развитию метапредметных умений, в частности, познавательных действий? Как использовать эти учебно-познавательные задачи в единстве с обучением решению математических задач? Какой должна быть ме-

тодика становления и развития познавательных действий, ориентированная на формирование культуры мышления учащихся в обучении математике, чтобы улучшить метапредметные и предметные результаты освоения математики?

Например, в обучении геометрии и алгебре для формирования познавательных действий могут быть использованы учебно-познавательные задания на составление геометрических и текстовых задач, схем поиска пути составления и решения геометрических и текстовых задач; задания на моделирование математических моделей реальных ситуаций [1; 3–5]. В обучении функциональной содержательной линии – задания на конструирование математических задач, составление предписаний для выполнения заданий повышенной сложности, в обучении решению текстовых задач, в частности, с экономическим содержанием – задания на составление математической модели, выявление взаимосвязи различных содержательных линий.

Методика, ориентированная на формирование культуры мышления учащихся в обучении математике, базируется на единстве формирования метапредметных умений учащихся, процесса решения учебно-познавательных и математических задач [1]. Для реализации методики в обучении математике отобраны метапредметные действия, в частности, познавательные, релевантные процессу составления геометрических и текстовых задач; выявлен их состав и выстроена иерархия; сформулированы уровневые планируемые результаты формирования познавательных умений обучения учащихся составлению геометрических и текстовых задач на основе использования текстовых задачных ситуаций и разработана соответствующая система заданий; предложен способ диагностики сформированности познавательных умений; сконструированы средства выявления уровня сформированности познавательных умений и умений составления задач [3]. Для реализации методики в обучении алгебре, в частности, функциональной содержательной линии (ФСЛ), выявлены соответствующие познавательные действия, которые соотнесены с уровнями планируемых результатов обучения линии. Анализ процесса выполнения заданий ФСЛ позволил установить соответствующие познавательные действия (табл. 1).

Таблица 1. Познавательные действия, соответствующие процессу выполнения заданий функциональной содержательной линии

<i>Познавательные действия</i>	
ПООП ООО, ФГОС ООО [10; 12]	Соответствующие процессу выполнения заданий
<i>Логические</i>	1. Анализировать текст задания ФСЛ.
Смысловое чтение и извлечение необходимой информации; знаково-символические действия; построение речевых высказываний; выбор наиболее рациональных способов решения	2. Осуществлять перевод текста задания ФСЛ, полученной информации о свойствах функции из одной формы записи в другую. 3. Строить дедуктивные умозаключения, применяя теорию ФСЛ. 4. Формулировать новую задачу
<i>Логические</i>	5. Выводить следствия из условия, используя текст учебно-познавательной или математической задачи.
Использование анализа и синтеза, сравнения, обобщения и абстрагирования; использование аналогии и конкретизации; выведение следствий	6. Выводить следствия из решения. 7. Сравнить промежуточные выводы и промежуточные условия. 8. Выводить следствия из требования текста учебно-познавательной или математической задачи. 9. Выводить следствия из обоснования, используя текст УПЗ
<i>Постановка и решение проблем</i>	10. Выдвигать гипотезы. 11. Опровергать гипотезы.
Формулирование проблемы; выдвижение гипотез; создание способов решения проблем	12. Подтверждать гипотезы; 13. Обобщать процесс работы. 14. Исследовать учебно-познавательную и/или математическую задачи на установление их корректности

Методика, ориентированная на формирование культуры мышления учащихся, соответствует сконструированной обобщенной модели формирования метапредметных умений у учащихся в единстве с обучением решению учебно-

познавательных и математических задач. В структуру обобщенной модели входят целевой, содержательный, организационно-методический и результативно-оценочный блоки. Целевой блок обобщенной модели отражает планируемые результаты формирования культуры мышления, выражающиеся в обобщенных метапредметных и предметных умениях и знаниях. Организационно-методический блок включает модели формирования метапредметных умений в единстве с обучением решению задач, соответствующих конкретной содержательной линии математики. Каждая модель, входящая в обобщенную модель, предусматривает возможность проведения коррекционно-контролирующих мероприятий. Результативно-оценочный блок обобщенной модели отражает уровни сформированности метапредметных умений, в частности, познавательных, характеризующих сформированность культуры мышления учащихся, критерии и показатели для оценки сформированности умений.

Анализ задач, соответствующих функциональной содержательной линии, позволил выявить интеграцию этой содержательной линии с линией задач с параметрами; задач с экономическим содержанием, в частности, задач на вклады и кредиты, – с арифметической и геометрической прогрессиями. Это стало основанием конкретизации планируемых познавательных действий, релевантных двум интегрированным содержательным линиям, и представлением их на репродуктивном, продуктивном и эвристическом уровнях в зависимости от деятельности, необходимой для решения учебно-познавательных и математических задач. Планируемые результаты формирования познавательных действий, конкретизированные в соответствии с содержательной линией, входят в целевой блок моделей формирования метапредметных умений в единстве с обучением решению задач, соответствующих конкретной содержательной линии математики, в частности, функциональной содержательной линии (табл. 2).

Задание, соответствующее ФСЛ, интегрированное с линией задач с параметрами, входит в содержание ОГЭ по математике (задание № 23). Анализ обобщенных результатов выполнения этого задания выпускниками (2015–2019 г.), типичных ошибок позволил выявить проблему, связанную с выполнением учащимися этого задания. Это является одним из обоснований актуальности формирования культуры мышления учащихся в обучении ФСЛ.

Таблица 2. Целевой блок модели формирования метапредметных умений в единстве с обучением функциональной содержательной линии, интегрированной с линией задач с параметрами (фрагмент)

Планируемые познавательные действия релевантные функциональной содержательной линии, интегрированной с линией задач с параметрами		
Ученик научится		Ученик получит возможность научиться
<i>Репродуктивный уровень – задания базового уровня</i>	<i>Продуктивный уровень – задания повышенного уровня</i>	<i>Эвристический уровень – задания высокого, углубленного уровня</i>
1) Анализировать текст задачи ФСЛ, интегрированной с задачей с параметром; 2) выявлять и осуществлять перевод информации о свойствах функции из графической формы в символьную и обратно; 3) проводить доказательные рассуждения в ходе поиска решения задачи ФСЛ, интегрированной с задачей с параметром; 4) проводить доказательные рассуждения в ходе решения; 5) выводить следствия из условия, используя текст учебно-познавательной или математической задачи; 6) выводить следствия из решения; 7) сравнивать промежуточные выводы и условия; 8) формулировать новое задание		1) Выводить следствия из требования текста учебно-познавательной или математической задачи; 2) выводить следствия из обоснования, используя текст учебно-познавательной задачи или обоснование решения; 3) выдвигать гипотезы; 4) опровергать гипотезы; 5) подтверждать гипотезы; 6) обобщать процесс работы; 7) исследовать учебно-познавательную и/или математическую задачи на установление её корректности; 8) обобщать процесс работы по решению заданий ФСЛ, интегрированных с задачами с параметром; 9) составлять предписания для решения задач ФСЛ, интегрированных с задачами с параметром

Приведем пример поэтапного выполнения задания, соответствующего функциональной содержательной линии, интегрированного с линией задач с параметром, отразив рассуждения учащихся.

Учитель формулирует учебно-познавательную задачу: составьте предписание для выполнения заданий, аналогичных предложенному заданию, проанализировав и обобщив деятельность, выполненную при решении задания.

Учащиеся, выполняя задание, фиксируют в индивидуальных таблицах выполненную субъективную или групповую деятельность в зависимости от формы организации работы через учебные задачи и используемые познавательные действия на каждом этапе выполнения задания.

Задание (ГИА, 9 класс). Постройте график функции $y = \frac{|x^2-4x+3|}{|x-1|}$ и определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Решение

1 этап. Построение графика функции $y = \frac{|x^2-4x+3|}{|x-1|}$, $y = f(x)$.

1) *Область определения функции.*

Учащиеся. Так как $x - 1 \neq 0$, то $x \neq 1$.

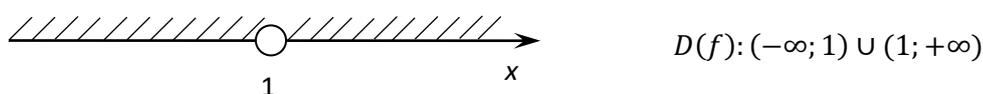


Рисунок 1. Область определения функции

2) *Преобразование выражения* (правой части уравнения): $\frac{|x^2-4x+3|}{|x-1|}$.

Учащиеся. Так как выражение представлено дробью, то для сокращения дроби надо разложить выражение, стоящее в числителе под знаком модуля, на множители.

Так как в числителе и знаменателе дроби есть выражения, стоящие под знаком модуля, то определим значение переменной каждого выражения, при переходе через которые выражения меняют знак. Для этого приравняем выражения, стоящие под знаком модуля, к 0 и решим полученные уравнения.

а) Разложение на множители выражения, стоящего под знаком модуля в числителе дроби.

$$x^2 - 4x + 3 = 0; a = 1, b = -4, c = 3;$$

$$D = b^2 - 4ac, D = (-4)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 3 = 4;$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a} = \frac{-(-4) \pm \sqrt{4}}{2 \cdot 1}, x_1 = \frac{4-2}{2} = 1, x_2 = \frac{4+2}{2} = 3;$$

$$x^2 - 4x + 3 = (x - 1)(x - 3).$$

Так как при $x_1=1$ и $x_2=3$ квадратный трехчлен $x^2 - 4x + 3$ равен 0, то при переходе через эти значения переменной трехчлен меняет знак.

б) Определение значения переменной, при которой выражение, стоящее под знаком модуля в знаменателе дроби, меняет знак.

$$x - 1 = 0, \text{ то } x = 1. \text{ С учетом } D(f): x \neq 1.$$

в) Определение знаков выражений, стоящих под знаком модулей.

Учащиеся. Так как в числителе и знаменателе дроби есть выражения, стоящие под знаком модуля, то для “снятия” знака модуля определим знаки этих выражений на промежутках.

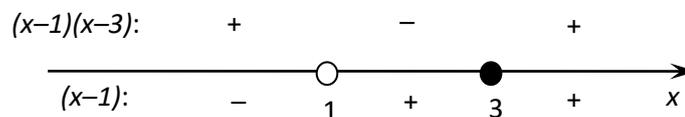


Рисунок 2. Знаки выражений, стоящих под знаками модулей

г) Запись алгебраической модели функции.

Учащиеся. Преобразуем дробь с учётом области определения функции и знаков выражений, стоящих под знаком модуля, на промежутках:

$$\text{– если } x < 1, \text{ то } \frac{|x^2-4x+3|}{|x-1|} = \frac{(x-1)(x-3)}{-(x-1)} = -(x-3) = -x + 3;$$

$$\text{– если } 1 < x \leq 3, \text{ то } \frac{|x^2-4x+3|}{|x-1|} = \frac{-(x-1)(x-3)}{(x-1)} = -(x-3) = -x + 3;$$

$$\text{– если } x > 3, \text{ то } \frac{|x^2-4x+3|}{|x-1|} = \frac{(x-1)(x-3)}{(x-1)} = (x-3) = x - 3.$$

$$\text{Тогда функцию запишем: } f(x) = \begin{cases} -x + 3, & \text{если } x < 1, \\ -x + 3, & \text{если } 1 < x \leq 3, \\ x - 3, & \text{если } x > 3 \end{cases}$$

3) Построение графика функции.

$y = -x + 3$ – линейная функция, график – прямая,

$y = x - 3$ – линейная функция, график – прямая.

Учтём область определения функции: точка (1; 2) – проколота (рис. 3).

2 этап. Анализ. *Учащиеся.* Требуется найти все значения k , при которых выполняются определенные отношения между графиком функции $y = f(x)$ и прямой $y = kx$.

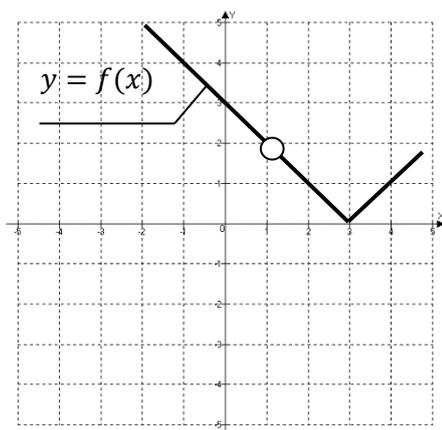


Рисунок 3

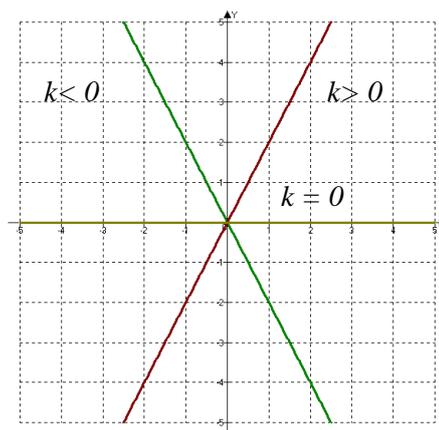


Рисунок 4

Так как функция $y = kx$ – функция прямой пропорциональности, график – прямая, проходящая через начало координат:

- если $k = 0$, то прямая совпадает с осью Ox ;
- если $k > 0$, то функция возрастающая, острый угол между прямой и положительным направлением оси Ox ;
- если $k < 0$, то функция убывающая, тупой угол между прямой и положительным направлением оси Ox .

3 этап. Проведение исследования. Учащиеся. Так как $y = kx$, то имеем семейство параметрических прямых, проходящих через начало координат.

Учащиеся проводят исследование, анализируя различные варианты взаимного расположения графика исходной функции и прямых $y = kx$, фиксируя результаты анализа в словесно-символьной и графической формах (рис. 5).

Тогда:

- а) если $k = 0$, то прямая имеет с графиком *одну* общую точку;
- б) если $0 < k < 1$, то прямая $y = kx$ имеет с исходным графиком *две* общих точек;
- в) если $k = 1$, то прямая имеет с графиком *одну* общую точку;
- г) если $1 < k < 2$, то прямая $y = kx$ имеет с исходным графиком *одну* общую точку;
- д) если $k = 2$, то прямая $y = kx$ *не имеет* с графиком общих точек;
- е) если $k > 2$, то прямая $y = kx$ имеет с графиком *одну* общую точку;
- ж) если $k < -1$, то прямая $y = kx$ имеет с графиком *одну* общую точку;
- з) если $k = -1$, то прямая $y = kx$ *не имеет* с графиком общих точек;
- и) если $-1 < k < 0$, то прямая $y = kx$ *не имеет* с графиком общих точек.

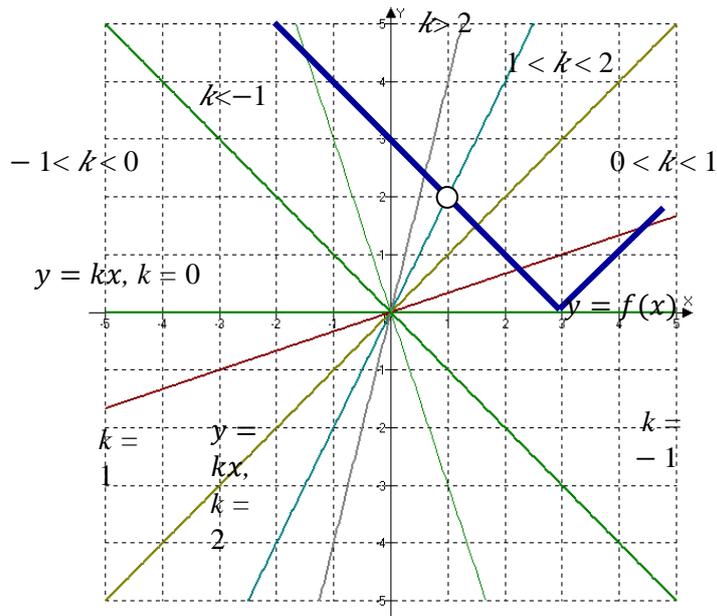


Рисунок 5

4 этап. Вывод. Учащиеся. Так как прямая $y = kx$ при $k = 0, k = 1, 1 < k < 2, k > 2, k < -1$ имеет с графиком функции $y = f(x)$ **одну** общую точку, то при $k \in (-\infty; -1) \cup \{0\} \cup [1; 2) \cup (2; +\infty)$ прямая имеет с исходным графиком одну общую точку.

Ответ: при $k \in (-\infty; -1) \cup \{0\} \cup [1; 2) \cup (2; +\infty)$ прямая имеет с исходным графиком одну общую точку.

Затем учащиеся, анализируя выполненную деятельность при решении задачи, выявляют и обобщают познавательные действия, используемые на каждом этапе решения задачи, составляют предписание для решения задачи функциональной содержательной линии, интегрированной с задачей с параметром (табл. 3).

Таблица 3. Предписание задачи функциональной содержательной линии, интегрированной с задачей с параметром (фрагмент)

Учебная задача	Познавательные действия
1. Работа с текстом задания	
1.1) Прочитать текст задания	Анализ текста, сравнение, выделение основной и разъяснительной частей условия, требования

1.2) Перевести условие в символьную форму (при необходимости) и записать его в рубрику «Дано»	Синтез информации, структурирование текста, перевод известных компонентов с одного языка на другой
1.3) Перевести требование в символьную форму (при необходимости) и записать его в рубрику «Найти» или «Доказать»	Синтез информации, структурирование текста, перевод известных компонентов с одного языка на другой
<i>2. Построить график функции</i>	
2.1) Выявить область определения функции	Анализ уравнения функции с целью выявления его вида. Выявление значений переменных, при которых существует функция
2.2) Преобразовать выражение	Анализ уравнения, выявление необходимости преобразования. Выявление способа преобразования. Перевод полученной информации в алгебраическую модель функции
2.3) Построить график функции с учетом области определения	Выведение следствий из промежуточных выводов. Перевод выявленных свойств функции из алгебраической и символьной форм в графическую
<i>3. Выполнить анализ требования</i>	Анализ, синтез, сравнение
<i>4. Исследовать взаимное расположение графиков</i>	Сравнивать промежуточные выводы и промежуточные условия; строить дедуктивные умозаключения; строить смысловые высказывания; выводить следствия из решения
<i>5. Сформулировать вывод</i>	Формулировать выводы; аналогия; синтез; обобщение

Завершается работа над заданием оценкой качества выполненных действий, правильности последовательности выполнения действий. Эта деятельность учащихся может быть организована учителем с использованием индивидуальных таблиц деятельности и ее оценки. Приведем пример индивидуальной таблицы деятельности учащихся, выполненной при решении задания (табл. 3).

В результате сравнения и анализа учебных задач и используемых познавательных действий на каждом этапе выполнения задания, обобщения выполненной деятельности учащиеся составляют предписание для выполнения аналогичных заданий.

Таблица 4. Индивидуальная таблица «Познавательные действия, используемые на этапах выполнения задания» (фрагмент)

Этап	Учебная задача	Познавательные действия
1. Построение графика функции	Выявить область определения функции	Анализ уравнения функции с целью выявления его вида. Выявление значений переменных, при которых не существует функция (недопустимых значений)
	Преобразовать выражение	Анализ уравнения с целью выявления необходимости преобразования. Выявление способа преобразования, если оно необходимо. Перевод полученной информации в алгебраическую модель функции
	Построить график функции	Выведение следствий из промежуточных выводов. Перевод выявленных свойств функции из алгебраической и символьной форм в графическую форму

Организация обучения учащихся математике, аналогичная обучению решению задач функциональной содержательной линии, интегрированная с задачей с параметром, будет способствовать развитию метапредметных умений, в частности, познавательных действий, следовательно, формированию культуры мышления учащихся.

Такой подход к планируемым результатам обучения математике, организации деятельности учащихся требует от учителя обладания компетенциями в направлении теоретических знаний и практических умений для осуществления профессиональной деятельности, ориентированной на формирование культуры

мышления учащихся. Эти компетенции являются структурными составляющими профессиональной компетентности, которая выступает условием успешной реализации требований образовательных стандартов общего образования.

В связи с необходимостью развития специальных компетенций у учителя математики разработаны программы повышения квалификации для учителей, например, «Проектирование образовательного процесса по математике в общем образовании»; «Преподавание геометрии (планиметрия) в образовательных организациях общего образования»; «Текстовые задачи в курсе математики общего образования»; «Изучение функций в курсе математики основного общего образования», реализуемых в виде адаптивных модульных электронных курсов ГБОУ ВО МО «Академия социального управления». Ассоциацией учителей и преподавателей математики Московской области (<https://учителя-математики.рф>) проводятся региональные научно-практические, учебно-методические семинары и вебинары. В рамках программ, вебинаров и семинаров осуществлена интеграция науки и практики обучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеева Е.Е., Боженкова Л.И. Дидактическая модель процесса обучения составлению геометрических задач // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал», 2016, № 2 (18), С. 239–250. URL: http://www.vestospu.ru/archive/2016/Content_2_2016.pdf.

2. Алексеева Е.Е. Построение системы уроков математики в условиях реализации концепции развития математического образования в РФ. Учебно-методический вебинар. URL: https://www.youtube.com/watch?v=aU_VtSGbF1Q&feature=youtu.be.

3. Алексеева Е.Е. Составление задач как средство развития метапредметных результатов в условиях персонализированного обучения геометрии // Современные проблемы науки и образования. 2018, № 3. URL: <http://www.science-education.ru/article/view?id=27677>.

4. Алексеева Е.Е. Формирование познавательных умений учащихся при освоении курса алгебры 7–9 классов // Н.И. Лобачевский и математическое образование в России: материалы Международного форума по математическому образованию, 18–22 октября 2017 г., VII Международная научно-практическая

конференция «Математическое образование в школе и вузе: теория и практика» (MATHEDU–2017). Казань: Изд-во Казан.ун-та, 2017, Т. 2, С. 25–28.

5. *Алексеева Е.Е.* Формирование познавательных умений при обучении учащихся 7–9 классов составлению геометрических задач. Отчет о проведении НИР// Академическая научно-практическая конференция «Научно-исследовательская работа как фактор развития образовательного пространства АСОУ и Московской области», 2017. URL: https://www.youtube.com/watch?time_continue=7&v=UgPpi_B_Xal.

6. *Боженкова Л.И.* Интеллектуальное воспитание учащихся при обучении геометрии: Монография. Калуга: Изд-во КГПУ им. К.Э. Циолковского, 2007, 281 с.

7. *Боженкова Л.И.* Методика формирования универсальных учебных действий при обучении алгебре. М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016, 240 с.

8. *Новиков А.М.* Педагогика: словарь системы основных понятий. М.: Издательский центр ИЭТ, 2013, 268 с.

9. Концепция развития математического образования / Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2013 г. № 2506-р.

10. Примерная основная образовательная программа основного общего образования в области «Математика и информатика». URL: <https://www.google.ru>.

11. *Смирнов В.А., Смирнова И.М.* О новой концепции геометрии // Математика. 2015, № 8, С. 4–7.

12. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. М-во образования и науки Рос. Федерации. М.: Просвещение, 2011, 48 с.

13. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования. Мин-во образования и науки РФ. URL: <https://mosmetod.ru/>.

THE FORMATION OF CULTURE OF STUDENTS' THINKING DURING TEACHING MATHEMATICS

Elena Alekseeva

State Educational Institution of Higher Education of Moscow region "Academy of Social Management", Moscow

alekseeva.ok@mail.ru

Abstract

The article is devoted to the problem of forming a culture of students' thinking. It is noted that the formation of a culture of students' thinking is interconnected with the process of formation and development of metadisciplinary actions, and the level of formation of cognitive skills characterizes the formation of a culture of students' thinking. The solution is shown on the example of the organization of training of a functional content line integrated with tasks with parameters.

Keywords: *culture of thinking, cognitive skills, formation, activity, mathematics, functional content line, task, parameter, teaching, students, methods, integration, program, advanced qualification*

REFERENCES

1. *Alekseeva E.E., Bozhenkova L.I.* Didakticheskaya model' processa obucheniya sostavleniyu geometricheskikh zadach // Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Elektronnyj nauchnyj zhurnal. 2016, No 2 (18), S. 239–250. URL: http://www.vestospu.ru/archive/2016/Content_2_2016.pdf.

2. *Alekseeva E.E.* Postroenie sistemy urokov matematiki v usloviyah realizacii koncepcii razvitiya matematicheskogo obrazovaniya v RF. Uchebno-metodicheskij vebinar. URL: https://www.youtube.com/watch?v=aU_VtSGbF1Q&feature=youtu.be.

3. *Alekseeva E.E.* Sostavlenie zadach kak sredstvo razvitiya metapredmetnyh rezul'tatov v usloviyah personalizirovannogo obucheniya geometrii // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2018, No 3. URL: <http://www.science-education.ru/article/view?id=27677>.

4. *Alekseeva E.E.* Formirovanie poznavatel'nyh umenij uchashchihsya pri osvoenii kursa algebrы 7–9 klassov // N.I. Lobachevskij i matematicheskoe obrazovanie v Rossii: materialy Mezhdunarodnogo foruma po matematicheskomu obrazovaniyu, 18–22 oktyabrya 2017 g., VII Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya «Matematicheskoe obrazovanie v shkole i vuze: teoriya i praktika» (MATHEDU–2017). Kazan': Izd-vo Kazan. un-ta, 2017. T. 2, S. 25–28.

5. *Alekseeva E.E.* Formirovanie poznavatel'nyh umenij pri obuchenii uchashchihsya 7–9 klassov sostavleniyu geometricheskikh zadach. Otchet o provedenii NIR // Akademicheskaya nauchno-prakticheskaya konferenciya «Nauchno-issledovatel'skaya rabota kak faktor razvitiya obrazovatel'nogo prostranstva ASOU i Moskovskoj oblasti», 2017. URL: https://www.youtube.com/watch?time_continue=7&v=UgPpi_B_Xal.

6. *Bozhenkova L.I.* Intellektual'noe vospitanie uchashchihsya pri obuchenii geometrii: Monografiya. Kaluga: Izd-vo KGPU im. K.E. Ciolkovskogo, 2007, 281 s.

7. *Bozhenkova L.I.* Metodika formirovaniya universal'nyh uchebnyh dejstvij pri obuchenii algebre. M: BINOM. Laboratoriya znaniy, 2016, 240 s.

8. *Novikov A.M.* Pedagogika: slovar' sistemy osnovnyh ponyatij. M.: Izdatel'skij centr IET, 2013. 268 s.

9. Koncepciya razvitiya matematicheskogo obrazovaniya / Utverzhdena rasporyazheniem Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 24 dekabrya 2013 g. No 2506-r.

10. Primernaya osnovnaya obrazovatel'naya programma osnovnogo obshchego obrazovaniya v oblasti «Matematika i informatika». URL: <https://www.google.ru>.

11. *Smirnov V.A., Smirnova I.M.* O novej koncepcii geometrii // Matematika. 2015, No 8, S. 4–7.

12. Federal'nyj gosudarstvennyj obrazovatel'nyj standart osnovnogo obshchego obrazovaniya. M-vo obrazovaniya i nauki Ros. Federacii. M.: Prosveshchenie, 2011, 48 s.

13. Federal'nyj gosudarstvennyj obrazovatel'nyj standart srednego obshchego obrazovaniya. Min-vo obrazovaniya i nauki RF. URL: <https://mosmetod.ru/>.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ



АЛЕКСЕЕВА Елена Евгеньевна – кандидат педагогических наук, доцент, Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Академия социального управления», Ассоциация учителей и преподавателей математики Московской области, Московская область, г. Москва.

Elena Evgenievna ALEKSEEVA – Associate professor, Department of General Mathematical and Science Disciplines and the methods of their teaching, State Educational Institution of Higher Education of Moscow region “Academy of Social Management”, Moscow.

email: alekseeva.ok@mail.ru

Материал поступил в редакцию 3 августа 2019 года