

Забазная Алина Дмитриевна

студентка

Научный руководитель

Лобанова Наталья Владимировна

канд. пед. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный
социально-педагогический университет»

г. Волгоград, Волгоградская область

**ТВОРЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ
КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ УУД
НА ПРИМЕРЕ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «ЛИНЕЙНАЯ ФУНКЦИЯ»**

Аннотация: в статье рассмотрены и разработаны творческие задания как средство формирования метапредметных УУД на примере изучения темы «Линейная функция». Выявлено, что творческие задания играют важную роль в изучении линейной функции на уроках математики. Они обогащают процесс обучения, развивают самостоятельность и коммуникативные навыки учащихся, а также способствуют глубокому пониманию и усвоению математического материала.

Ключевые слова: творческие задания, математика, формирование метапредметных УУД, линейная функция.

Актуальность исследования заключается в том, что использование творческих заданий на уроках математики позволяет развивать у учащихся метапредметные УУД, такие как критическое мышление, умение анализировать информацию, решать проблемы и работать в команде. Оно также способствует формированию уверенности в своих математических навыках и развивает позитивное отношение к изучению предмета. Творческие задания способствуют активному вовлечению детей в учебный процесс, помогая им осваивать материал бо-

лее глубоко и эффективно. Особенно это актуально при изучении непростой в понимании темы «Линейная функция».

Одним из основных направлений школьного курса математики является исследование ситуаций реального мира с использованием математических моделей, основной математической моделью является функция. Значительный вклад в изучение темы, оказали такие педагоги-математики, как: А.Н. Колмогоров, А.И. Маркушевич, А.Г. Мордкович и другие. Они были уверены в ведущей роли понятия функции в математике, напрямую связанного с реальностью.

В статье Т.А. Пескова «Об изучении функций в средней школе» [4] подчеркивается, что образовательное, практическое и воспитательное значение изучения функций состоит в том, что оно позволяет устанавливать законы изменения различных величин окружающей нас действительности в зависимости от других величин.

Л.А. Горина в статье [8] указывает, что систематическое использование функционального материала открывает учащимся возможность видеть внутренние связи между понятием функции и другими понятиями курса школьной математики, содействовать овладению алгебраическими знаниями.

Итак, функция является основным понятием в курсе алгебры в школе и имеет широкое применение не только в математике, но и в других науках. В начале изучения функций в 7-м классе, учителя часто сталкиваются с тем, что дети не понимают ее определение и не видят ее значимости. Чтобы внести мотивацию и актуализировать этот вопрос, ученикам сообщается, что никакое явление, никакой процесс, происходящий в природе, не может быть изучен и никакая машина не может быть создана без полного математического описания, а функция является одним из инструментов для этого [6].

Важно отметить, что линейные функции являются одним из базовых математических инструментов, используемых в различных областях науки и инженерии, таких как физика, экономика и статистика. Поэтому важно, чтобы учащиеся в 7 классе получили прочное основание в этой теме.

В рамках изучения линейных функций в 7 классе, учащиеся должны освоить следующие концепции.

1. Наклон прямой: понимание того, что значение k в уравнении определяет наклон прямой, и как это влияет на увеличение или уменьшение значения y при изменении x .

2. Пересечение с осью ординат: умение определить значение b в уравнении и понять его значение для прямой на координатной плоскости.

3. Построение графика линейной функции: знание о том, как построить график линейной функции на координатной плоскости, основываясь на наклоне и пересечении с осями.

4. Определение значения y : умение вычислить значение y в уравнении, зная значение x , и наоборот, вычисление значения x , зная значение y .

5. Решение системы уравнений: понимание того, что система уравнений может представлять собой графическую интерпретацию пересечения двух линейных функций на координатной плоскости [9].

Проведём анализ теоретического материала по теме «Линейная функция» трех школьных учебников.

1. Алгебра. 7 класс / Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, С.Б. Суворова; под ред. С.А. Теляковского. – 4-е изд. – М.: Просвещение, 2019. – 272 с. [1].

2. Алгебра. 7 класс: учебник для общеобразовательных учреждений. / А.Г. Мордкович и др.; под ред. А.Г. Мордковича. – в 2 ч. – М.: Мнемозина, 2021. – 239 с. [2].

3. Алгебра. 7 класс: учебник для общеобразовательных учреждений / Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова, М.И. Шабунин. – М.: Просвещение, 2019. – 319 с. [3].

Сначала представим анализ содержания теоретического материала «Функции» в различных учебниках алгебры 7 класса. (табл. 1).

Анализ содержания теоретического материала
в различных учебниках алгебры 7 класса

Авторы учебников	Содержание учебного материала
Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, С.Б. Суворова [1] От общего к частному.	Понятие функции. Область определения. Область значений. График функции. Способы задания функции. Функции $y = kx$, $y = kx + b$, $y = x^2$, $y = x^3$. График линейного уравнения с двумя переменными. Графический метод решения линейных уравнений, неравенств с двумя переменными и их систем. Задание функции несколькими формулами.
Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, И.Е. Феоктистов (углубленный) От общего к частному.	Понятие функции. График функции. Область определения и область значений. Запись $y = f(x)$. Графическое представление статистических данных. Функции $y = kx + m$, $y = kx$, $y = x^2$, $y = x^3$. График линейного уравнения с двумя переменными. Графический метод решения линейных уравнений с двумя неизвестными и их систем.
А.Г. Мордкович [2] (базовый уровень) От общего к частному.	Функции $y = kx + m$, $y = kx$, $y = x^2$. График линейного уравнения с двумя переменными. Свойства функций: область определения, $U_{\text{наим}}$ и $U_{\text{наиб}}$, промежутки возрастания и убывания функции, непрерывность. Запись $y = f(x)$. Кусочные функции.
Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова, М.И. Шабунин [3] От частного к общему	Прямая пропорциональность. Прямая пропорциональная зависимость является частным случаем линейной функции $y = kx$, где x – любое число. Функции $y = kx$. С помощью формулы $y = kx$ выражаются многие из уже знакомых вам зависимостей реальных величин: пути от времени (при постоянной скорости), стоимости покупки от количества единиц товара (при установленной цене за единицу), массы тела от объема вещества и т. д. Эти зависимости – прямо пропорциональные и в них независимая переменная принимает только неотрицательные значения. Прямая пропорциональная зависимость – частный случай функции $y = kx$, где x – любое число. С этой функцией, её свойствами и графиком вы познакомитесь в данном параграфе

Итак, первая глава учебника «Алгебра. 7 класс. Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, С.Б. Суворова; под ред. С.А. Теляковского. – 4-е изд. – М.: Просвещение, 2019. – 272 с.» посвящена изучению линейных функций. Однако перед тем, как изучать эти функции, автор рассматривает понятие линейного уравнения, до понятия линейного уравнения с двумя переменными. Ранее, в учебнике рассматривается прямая пропорциональность и ее график.

Автор использует подход «от частного к общему» для изучения линейных функций. Введение понятия линейной функции осуществляется через решение задачи на движение, где устанавливается зависимость пути от времени. Это позволяет школьникам ознакомиться с основным понятием функции и ее графическим представлением. Затем автор предлагает решить другую задачу, где моделью служит зависимость стоимости покупки от числа стоимости тетради. В этой задаче вводятся переменные X и Y для обозначения количества и стоимости тетради соответственно [1].

После этого автор вводит формальное определение линейной функции. Линейной функцией называется функция, которую можно представить в виде формулы $y = kx + b$, где x – независимая переменная, а k и b – некоторые числа. Это определение дает школьникам понимание о структуре линейной функции и формуле, с помощью которой ее можно задавать.

Определение: «Линейной функцией называется функция, которую можно задать формулой вида $y = kx + b$, где x – независимая переменная, k и b – некоторые числа» [1]

После введения определения автор переходит к изучению одного из свойств линейной функции, а именно, что график такой функции является прямой линией. Это свойство позволяет студентам легче визуализировать и понять графическое представление линейных функций.

Изучение линейной функции в 7 классе может быть представлено через различные практические примеры и задания, основанные на реальных ситуациях. Это позволяет учащимся увидеть, как математические концепции применя-

ются на практике и как они могут быть полезны в их будущей жизни и профессиональной карьере.

Отметим, что понятие функции и запись вводятся в 7 классе в учебниках Ю.Н. Макарычева (углубленный уровень), Г.К. Муравина и О.В. Муравиной. В учебнике Ю.Н. Макарычева (базовый уровень) запись вводится в 8 классе, а в 7 – вводится понятие функции. У Ю.Н. Макарычева в учебнике базового уровня функция трактуется как зависимость, а в учебнике для углубленного изучения функция определяется через соответствие двух множеств. Г.К. Муравин и О.В. Муравина определяют функцию как переменную величину [5].

Первая глава учебника «Алгебра. 7 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений. В 2 частях / А.Г. Мордкович и др.; по ред. А.Г. Мордковича – М.: Мнемозина, 2021. – 239 с.» посвящена изучению линейных функций. В данном учебнике по алгебре седьмого класса автор изучает тему «Линейная функция» с начала изучения линейных уравнений с одной и двумя переменными. Он предлагает изучать эту тему последовательно, от общего к частному. Первым делом автор вводит понятие линейного уравнения с двумя переменными и показывает, что оно всегда может быть преобразовано к виду $y = kx + m$, где k и m – числа коэффициенты, и $k \neq 0$. Таким образом, полученное линейное уравнение вида $y = kx + m$ называется линейной функцией.

Далее автор рассматривает конкретные примеры линейных уравнений и выражает y через x , используя ранее введенный формат $y = kx + m$. Он также вводит обозначения X (независимая переменная) и Y (зависимая переменная). Важное свойство линейной функции автор формулирует в виде теоремы, которая говорит о том, что графиком линейной функции всегда является прямая.

Отметим, что в данном учебнике не приводится четкого определения линейной функции, оно вводится через изучение линейных уравнений с двумя переменными, где дети должны самостоятельно понять их связь и характеристику.

Определение: «Таким образом, линейное уравнение с двумя переменными x и y всегда можно преобразовать к виду $y = kx + m$, где k, m – числа (коэффициенты), причем $k \neq 0$.» [2]

Следовательно А.Г. Мордкович в 7 классе на наглядно-интуитивном уровне знакомит учащихся с понятиями: наибольшее и наименьшее значения функции на заданном промежутке, возрастание («поднимаемся в горку») и убывание («спускаемся с горки»), монотонность, непрерывность, область значений.

Таким образом, А.Г. Мордкович постепенно вводит понятие линейной функции через изучение линейных уравнений с двумя переменными и обозначает ее как линейное уравнение вида $y = kx + m$. Он также демонстрирует свойство линейной функции, указывая на то, что ее графиком всегда является прямая.

Изучение темы «Линейная функция» по учебнику: Алгебра. 7 класс: учебник для общеобразовательных учреждений / Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова, М.И. Шабунин. – М.: Просвещение, 2019. – 319 с. осуществляется по следующей схеме. Изучается тема в 5 главе. Сначала изучаются уравнения с одним неизвестным, а затем переходят к линейной функции, которая является уравнением первой степени с двумя неизвестными. В учебнике Калягина идентичен порядку изучения тем в учебнике Макарычева.

Автор не рассматривает решений задач на установление некоторой зависимости, сразу вводит определение: *«С помощью формулы $y = kx$ выражаются многие из уже знакомых вам зависимостей реальных величин: пути от времени (при постоянной скорости), стоимости покупки от количества единиц товара (при установленной цене за единицу), массы тела от объема вещества и т. д. Эти зависимости – прямо пропорциональные и в них независимая переменная принимает только неотрицательные значения. Прямая пропорциональная зависимость – частный случай функции $y = kx$, где x – любое число. С этой функцией, её свойствами и графиком вы познакомитесь в данном параграфе»* [3].

Важно отметить, что перед описанием линейной функции авторы посвящают главу прямой пропорциональности. Они объясняют, что с помощью формулы $y = kx$ можно выразить множество зависимостей реальных величин, таких как путь от времени (при постоянной скорости), стоимость покупки от количества единиц товара (при установленной цене за единицу), масса тела от объема вещества и другие. Эти зависимости называются прямо пропорциональными, и

в них независимая переменная принимает только неотрицательные значения. Прямая пропорциональная зависимость является частным случаем линейной функции $y = kx$, где x – любое число. Авторы учебника заявляют, что в данном параграфе ученики познакомятся с этой функцией, её свойствами и графиком. Именно в этом контексте авторы объясняют, что графиком линейной функции является прямая.

Тема «Линейная функция» в отличие от других авторов изучается по схеме от частного к общему.

Также Ю.М. Колягин в учебном пособии утверждает, что понятие функции – одно из фундаментальных математических понятий, непосредственно связанных с реальной действительностью.

Отметим, что в учебниках Ю.Н. Макарычева (базовый и углубленный уровни), А.Г. Мордковича на изучение данной функции отводится по 2 часа, а Ю.М. Колягина – 3 часа.

В результате изучения темы «Функции» в школьном курсе математики основной школы учащиеся должны:

– *знать*.

1. Систему функциональных понятий.
2. Функциональный язык и символику.
3. Элементарные функциональные зависимости.

– *уметь*:

1. Применять систему функциональных понятий, функциональный язык и символику.
2. Строить графики элементарных функций.
3. Анализировать график функции с целью указания ее основных свойств.
4. Применять функционально-графические представления для описания и анализа зависимостей окружающего нас мира и математических задач.
5. Применять графические представления для решения и исследования уравнений, неравенств, систем [9].

Таким образом, проведенный анализ всех учебников и материалов подтверждает актуальность темы исследования. Отметим, что творческие задания отсутствуют в представленных учебниках, что является существенным минусом, так как именно такие задания способны развивать метапредметные УУД.

О.Л. Купреев пишет, что творческое задание – это такая форма организации учебной информации, где, наряду с заданными условиями и неизвестными данными, содержится указание учащимся для самостоятельной творческой деятельности, направленной на реализацию их личностного потенциала и получение требуемого образовательного продукта [6].

Н.Г. Андреев пишет, что творческие задания на уроках математики представляют собой задачи или упражнения, которые требуют от учащихся нестандартного мышления, креативности и использования своей интуиции для нахождения решений. В отличие от типичных заданий, которые предполагают простое применение изученных алгоритмов и формул, творческие задания позволяют ученикам проявить свою индивидуальность и экспериментировать с различными методами решения [5].

Выполнение творческих заданий помогает формировать метапредметные универсальные учебные действия (УУД), которые представляют собой способности и навыки, необходимые для успешного обучения в различных предметных областях и вне школы. К таким УУД относятся умение анализировать, сравнивать, оценивать, обобщать, составлять гипотезы, принимать решения, аргументировать и т. д. Они являются ключевыми компетенциями, способствующими эффективному учению, развитию и применению знаний и навыков в различных ситуациях [7].

Проведя исследование, можем предложить три творческих задания для 7 класса.

Задание 1. Творческое задание «Управляющий. Экономист». Представим, что вы управляющий в цирке, компании перевозок и в магазине. Решите задачи.

Задача 1. (2 балла).

«В цирке 1000 мест. Администрация установила, как спрос на билеты зависит от цены: Найдите по этому графику наиболее выгодную для админи-

страции цену билетов (при которой выручка от продажи будет максимальной). Как изменится спрос при увеличении стоимости билетов от 60 до 70 рублей?». (рис. 1)

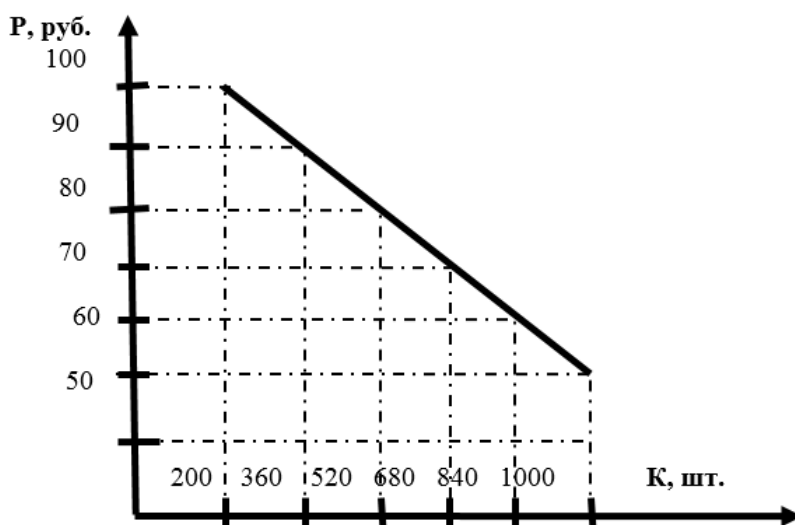


Рис. 1. Условия задачи 1

Задача 2. (2 балла).

«Затраты на перевозку одного и того же груза двумя разными видами транспорта определяется формулами $y_1 = 1000 + 4x$, $y_2 = 2000 + 2x$, где x – расстояние в км, y_1 и y_2 – стоимость перевозки в рублях. При каких значениях x выгоднее пользоваться первым видом транспорта? Начиная с какого расстояния экономичнее становится второй вид транспорта?»

Задача 3. (2 балла).

«На рисунке представлен полученный экспериментально график спроса на сувениры, которая производит школьная мастерская. Подсчитайте по этому графику выручку при цене от 10 до 50 рублей за сувенир. Какая цена оказалась самой выгодной? Как изменился спрос и выручка при уменьшении цены сувенира с 30 до 20 рублей?» (рис. 2).

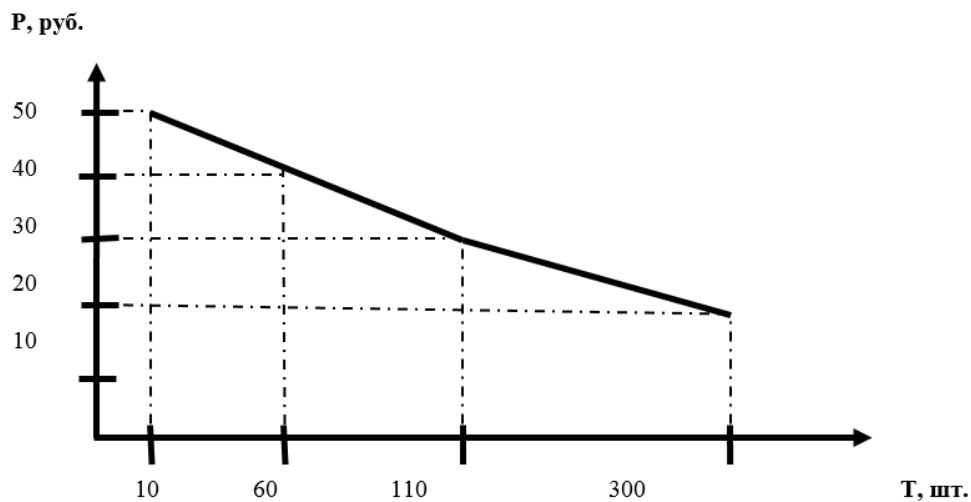


Рис. 2. Условия задачи 3

Критерии оценки: базовый уровень – 2 балла, повышенный уровень – 4 балла, высокий уровень – 6 баллов.

Результатом выполнения этого задания будет развитие метапредметных УУД: познавательных (умение поставить учебную задачу, выбрать способы и найти информацию для её решения, уметь работать с информацией, структурировать полученные знания; умение анализировать и синтезировать новые знания, устанавливать причинно-следственные связи, доказывать свои суждения; умение сформулировать проблему и найти способ её решения) и регулятивных (целеполагание, планирование, корректировка плана).

Задание 2. Одним из интересных заданий, которое может быть предложено ученикам, является создание презентации, в которой они объясняют и демонстрируют основные понятия и свойства линейной функции. Для этого задания учащиеся могут использовать различные инструменты и программы, такие как программы для создания графиков, анимаций и визуализации математических концепций.

Цель задания: знать свойства и строить график линейной функция вида $y = kx + b$, где x – независимая переменная, k и b – некоторые числа.

Итак, цель этого задания заключается в том, чтобы помочь учащимся применить свои теоретические знания на практике и развить навыки коммуникации и презентации себя.

Результатом выполнения этого задания будет не только применение теоретических знаний на практике, но и развитие метапредметных УУД: познава-

тельных, регулятивных (целеполагание, планирование, корректировка плана) и коммуникативных (умение вступать в диалог и вести его, учитывая особенности общения с различными группами людей).

Ученики в работе должны отразить следующую информацию.

1. Дать представление о линейной функцией, которая называется функция, заданная формулой $y = kx + b$, где k и b – любые действительные числа (2 балла).

2. Уметь строить график. Графиком линейной функции является прямая (2 балла).

3. Знать, что если $k = 0$, то функция $y = b$ называется постоянной. Её графиком, является прямая, параллельная оси Ox . Если $b=0$, то формула $y = kx$ задает прямо пропорциональную зависимость. Графиком такой функции является прямая, проходящая через начало координат (3 балла).

Критерии оценки: базовый уровень – 2 балла, повышенный уровень – 4–5 баллов, высокий уровень – 8 баллов.

Задание 3. Нарисовать картину, характеризующую линейную функцию.

В результате работы ученики должны создать рисунок (картину), отображающий линейную функцию.

Пример картины на 6 баллов. (рис. 3).

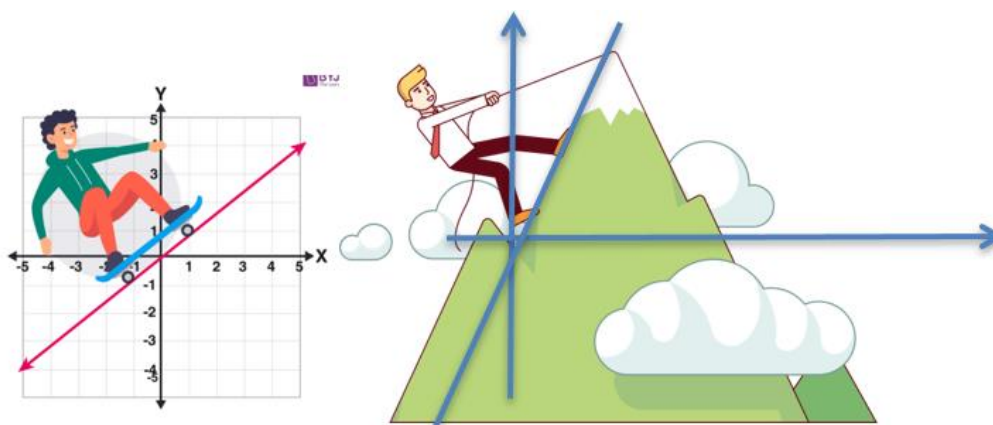


Рис. 3. Пример выполненного задания

Обучающийся в ходе работы должен уметь:

- распознавать вид линейной функции (2 балла);
- строить графики линейной функции, используя ее свойства (3 балла);

– умеет увидеть линейную функцию в повседневной жизни (4 балла).

Критерии оценки: Критерии оценки: базовый уровень – 2 балла, повышенный уровень – 5–6 баллов, высокий уровень – более 6 баллов.

Творческое задание нарисовать картину, характеризующую линейную функцию, имеет целью развитие универсальных учебных действий (УУД). Здесь УУД будут включать различные навыки и умения, которые помогают ученику эффективно учиться, познавать и использовать полученную информацию, общаться с другими, а также регулировать свою деятельность и развивать свою личность.

Познавательные УУД в данном задании предполагают, что ученик будет использовать свои знания о линейных функциях для создания картинки. Коммуникативные УУД включают способность ученика представить свои идеи и мысли другим людям. Регулятивные УУД предполагают способность ученика планировать, контролировать и корректировать свои действия. В случае выполнения задания по рисованию картинке, ученик может использовать планирование, чтобы определить цель и задачи работы. Личностные УУД направлены на развитие ученической личности, включая такие качества, как уверенность, самоорганизация, творческое мышление и самостоятельность. Через выполнение творческого задания ученик может развивать свою самостоятельность и креативность, а также учиться принимать решения, решать проблемы и преодолевать трудности.

Таким образом, изучение линейной функций является одной из важных тем в математике. Для более эффективного обучения этой теме могут применяться творческие задания, которые позволяют учащимся использовать различные методы и материалы для исследования связи между графиками линейных функций и реальными объектами или явлениями. Творческие задания на уроках математики эффективно формируют метапредметные УУД у учеников. Они развивают их креативность, интуицию и независимое мышление, позволяя успешно применять знания и умения не только в математике, но и в других предметных областях, и в реальной жизни.

Список литературы

1. Макарычев Ю.Н. Алгебра. 7 класс / Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков [и др.]; под ред. С.А. Теляковского. – 4-е изд. – М.: Просвещение, 2019. – 272 с.
2. Мордкович А.Г. Алгебра. 7 класс: учебник для общеобразовательных учреждений / А.Г. Мордкович [и др.]; под ред. А.Г. Мордковича. – в 2 ч. – М.: Мнемозина, 2021. – 239 с.
3. Колягин Ю.М. Алгебра. 7 класс: учебник для общеобразовательных учреждений / Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова [и др.]. – М.: Просвещение, 2019. – 319 с.
4. Блох А.Я. Методика преподавания математики в средней школе: частная методика: учебное пособие для студентов пед. ин-тов по физ.-мат. спец. / А.Я. Блох, В.А. Гусев, Г.В. Дорофеев [и др.]; сост. В.И. Мишин. – М.: Просвещение, 2015. – 416 с.
5. Воедилова И.А. Формирование универсальных учебных действий учащихся в процессе творческой деятельности / И.А. Воедилова // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Естественные науки. – 2019. – №2 (14). – С. 86–91.
6. Головина М.Н. Развитие метапредметных навыков через использование интерактивных образовательных материалов / М.Н. Головина // Глобальный научный потенциал. – 2023. – №4 (145). – С. 17–21. EDN WBJPCX
7. Жохов В.И. Дидактические материалы по алгебре для 7 класса / В.И. Жохов, Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк. – М.: Просвещение, 2006. – 144 с.
8. Терентьева Т.А. Формирование универсальных учебных действий на уроках математики / Т.А. Терентьева, В.Г. Косенко // Молодой ученый. – 2020. – №5 (295). – С. 339–341. EDN XZWJBR
9. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. №1897) с изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 11 декабря 2020 г.