

Васильев Денис Алексеевич

канд. пед. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Курский государственный университет»

г. Курск, Курская область

Умеренкова Елизавета Евгеньевна

студентка

ФГБОУ ВО «Курский государственный университет»

г. Курск, Курская область

учитель

МБОУ СОШ №59 им. Г.М. Мыльниковой,

г. Курск, Курская область

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО МЫШЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 5–6 КЛАССОВ

***Аннотация:** в статье рассматриваются методические подходы к развитию вычислительного мышления учащихся 5–6 классов. Основное внимание уделяется комплексному подходу, включающему дробление задачи на более мелкие составляющие подзадач, Решение задачи с использованием алгоритмов, представление символами и логические операции, использование компьютерных технологий и развитие логического мышления, подчеркивается важность формирования вычислительных навыков через решение задач различной сложности.*

***Ключевые слова:** вычислительное мышление, математика, 5–6 классы, методы обучения, логическое мышление.*

В современном мире, где технологии пронизывают все сферы жизни, развитие вычислительного мышления у школьников становится не просто желательным, а необходимым условием успешной адаптации к будущему. Математика, как фундаментальная наука, предоставляет уникальные возможности для формирования и развития этого критически важного навыка. Традиционно математика воспринималась как набор формул и правил, требующих механического заучивания. Однако, интеграция вычислительного мышления в процесс обучения

математике способна трансформировать этот подход, делая обучение более интересным, интерактивным и, главное, более полезным для будущего школьников.

Вычислительное мышление – это мыслительный процесс (или навык мышления человека), который использует аналитические и алгоритмические подходы к постановке, анализу и решению задачи [7].

Вычислительное мышление – это не просто умение программировать или использовать компьютерные инструменты. Это, прежде всего, способ решения, включающий в себя декомпозицию сложных задач на более простые, распознавание закономерностей, абстрагирование от несущественных деталей и разработку алгоритмов решения. Эти навыки, изначально востребованные в сфере информационных технологий, оказываются невероятно полезными в любой области, где требуется аналитическое мышление и системный подход.

В контексте обучения математике развитие вычислительного мышления может осуществляться различными способами. Например, вместо простого заучивания формул ученикам можно предложить самостоятельно вывести их, разбирая сложные математические концепции на более простые составляющие. Этот процесс декомпозиции способствует более глубокому пониманию материала и формирует навык анализа.

Задача 1. Максим решил отправиться в путешествие на велосипеде. Он заметил, что за первый час проехал 12 км, за второй час – 15 км, а за третий час – 18 км.

Вопросы:

1. На сколько километров увеличивалось расстояние каждый час?
2. Если бы Максим ехал еще 2 часа с той же закономерностью, сколько километров он проехал бы за 5-й час?
3. Попробуй вывести формулу, по которой можно вычислить расстояние за любой час путешествия, если известно, что каждый час расстояние увеличивается на одно и то же число километров.

Таким образом, обучающимся необходимо:

- записать расстояния за каждый час в виде последовательности чисел;
- найти разницу между соседними числами;
- подумать, как связаны номер часа и расстояние;
- составить формулу, используя номер часа (n).

После того, как дети вывели формулу, её нужно проверить для первых трёх часов.

Далее можно дать дополнительное задание на работу с полученной формулой.

Дополнительно задание. Используя полученную формулу, посчитай, какое общее расстояние Максим проехал бы за 5 часов путешествия.

Такое задание поможет понять, как работают арифметические прогрессии, не используя сложного математического языка.

Задача 2. У семьи Ивановых есть прямоугольный участок земли, который они решили разбить на грядки для выращивания овощей.

Дано:

- длина участка = 12 метров;
- ширина участка = 8 метров;
- семья хочет сделать несколько одинаковых квадратных грядок.

Вопросы.

1. Какую максимальную длину стороны квадрата можно выбрать, чтобы грядки поместились на участке без остатка?

2. Сколько грядок получится при таком размере?

3. Попробуй вывести формулу, по которой можно найти:

Количество грядок (N)

Площадь одной грядки (S_1)

Общую площадь всех грядок (S)

В данной задаче от обучающихся требуется:

- начать с поиска общих делителей длины и ширины;
- подумать, как связаны размеры участка и размеры грядки;
- записать свои наблюдения в виде формул;

– проверь свои формулы на других возможных размерах грядок.

Дополнительный вопрос на работу с формулой: как изменится количество грядок, если размеры участка увеличатся в 2 раза?

Данное задание способствует пониманию того, что такое наибольший общий делитель, а также установить связь между площадью прямоугольника и квадрата.

Другой эффективный метод – использование визуализаций и моделей для представления математических объектов и процессов. Это помогает ученикам абстрагироваться от конкретных числовых значений и увидеть общие закономерности. Например, геометрические построения с использованием интерактивных программ позволяют экспериментировать с различными параметрами и наблюдать за изменениями в реальном времени, что значительно облегчает понимание геометрических теорем.

Задача 3. Городской парк имеет форму прямоугольника со сторонами 100 м и 60 м. В парке планируется:

- установить фонтан в виде круглой площадки радиусом 5 м;
- создать детскую площадку в форме правильного шестиугольника;
- оборудовать велосипедную дорожку, отстоящую от границы парка на 10 м.

Используя программу GeoGebra, выполните следующие действия.

1. Создайте прямоугольник, представляющий парк.
2. Постройте окружность для фонтана.
3. Постройте правильный шестиугольник для детской площадки.
4. Нарисуйте велосипедную дорожку.

После чего:

- найдите площадь парка;
- вычислите площадь фонтана;
- определите площадь детской площадки;
- рассчитайте длину велосипедной дорожки.

Выполните следующие расчеты:

- найдите общую площадь застроенных территорий;
- определите процент использования территории парка;
- вычислите площадь свободной территории.

Это задание поможет детям не только получить навыки вычислительно мышления, но и понять связь между геометрией и реальной жизнью, а также освоить принципы пространственного планирования.

Ю.А. Барткова отмечает, что одним из ключевых приемов развития вычислительного мышления может быть использование комбинаторных задач, так как они «развивают мышление детей, учат применять на практике и в повседневной жизни усвоенный математический навык» [1].

Одним из ключевых элементов вычислительного мышления является разработка алгоритмов. В математике это может проявляться в создании последовательности шагов для решения определенной задачи. Вместо простого следования готовому алгоритму ученикам предлагается самостоятельно разработать его, учитывая различные условия и ограничения. Например, при решении уравнений ученики могут самостоятельно определить оптимальную последовательность действий, учитывая тип уравнения и его сложность. Такой подход способствует развитию логического мышления и умению принимать обоснованные решения.

Схема уравнения с одной переменной может иметь вид (см. рисунок 1):

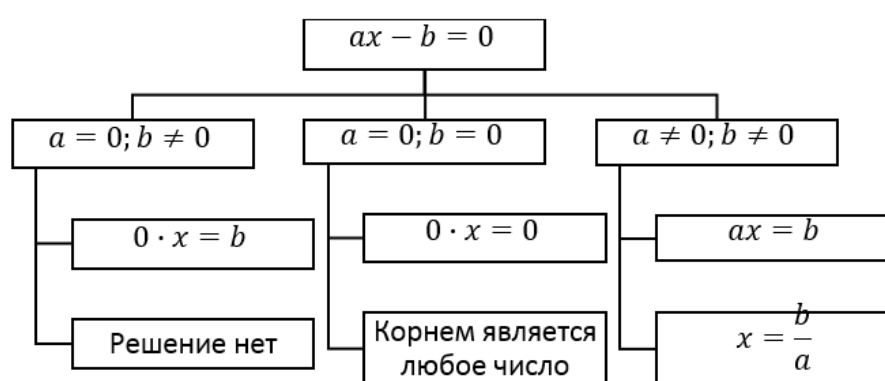


Рис. 1. Схема решения уравнения с одной переменной

Еще один способ представления данного алгоритма – это блок-схема (см. рисунок 2).

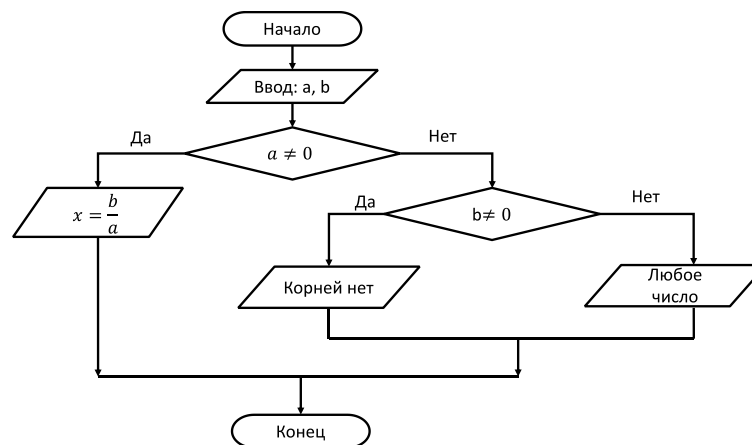


Рис. 2. Блок-схема решения уравнения с одной переменной

Л.Л. Босова в своей статье [3] ссылается на [6], и говорит о том, что программирование – мощный инструмент развития у обучающихся вычислительного мышления, под которым понимается способность человека распознавать и оценивать проблемы, встречающиеся в реальном мире, разрабатывать алгоритмические решения этих проблем с последующей их реализацией на компьютере.

Программирование в 5–6 классах в рамках уроков информатики не изучается. Его изучение возможно лишь на различных дополнительных внеурочных занятиях. Но основы алгоритмизации уже закладываются. Так, например, в 6 классе обучающиеся уже знакомятся с определением алгоритма, основными алгоритмическими конструкциями и средой программирования КуМир, где им предложено выполнить алгоритмы для исполнителей Водолей и Чертежник.

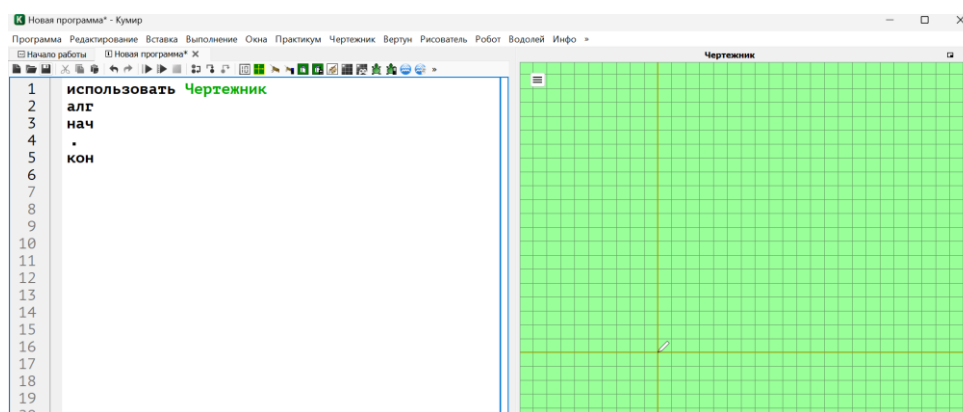


Рис. 3. Исполнитель Чертежник в среде программирования КуМир

Таким образом, на уроках математики как никогда будет уместно применение межпредметной связи с информатикой. А именно, исполнитель Чертежник предназначен для построения фигур на координатной плоскости (см. рисунок 3).

Исходное положение исполнителя – начало координат. Если некоторую последовательность команд нужно выполнить несколько раз подряд, то можно использовать специальную конструкцию повторения – n раз.

Поэтому, обучающимся можно предложить выполнить задания из учебника математики с помощью Исполнителя Чертежник.

Задача 4 [5]. Постройте четырёхугольник ABCD по координатам его вершин A(-8; 6), B(6; 5), C(1; -3), D(-7; 1). Найдите координаты точки пересечения отрезков AC и BD.

Решение данной задачи можно свести к разработке алгоритма построения четырёхугольника и его диагоналей (см. рисунок 4).

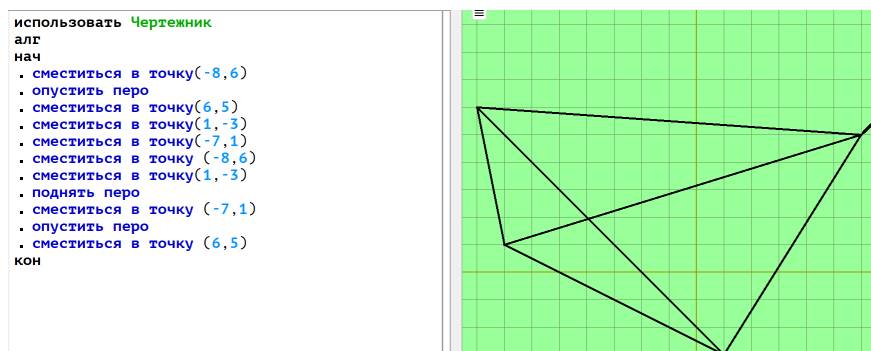


Рис. 4. Решение задачи 9.79 из учебника математики для 6 класса

Н.Ю. Виленкина в среде программирования КуМир

Исходя из получившегося рисунка очевидно, что точка пересечения диагоналей будет иметь координаты (-4; 2).

Также можно предложить решить задачу из учебника информатики.

Задача 5 [4]. Составьте алгоритм управления Чертежником, в результате которого в произвольном месте координатной плоскости будет нарисован прямоугольник, длины сторон которого равны 3 и 4 единицы.

Решив данную задачу, школьники смогут не только составить подходящий алгоритм, но и познакомиться с понятием «вектор» (см. рисунок 5).

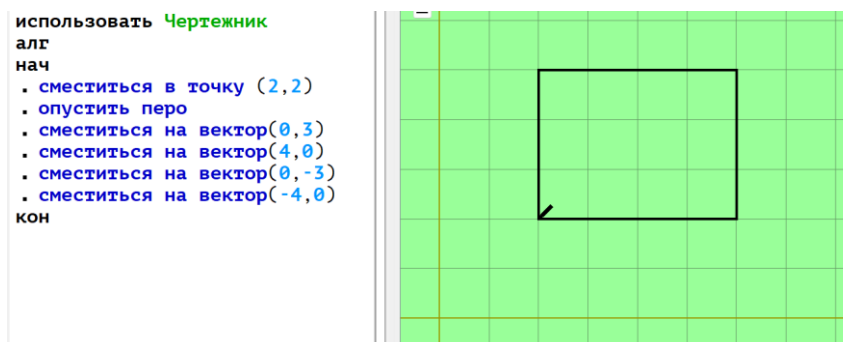


Рис. 5. Решение задачи из учебника информатики для 6 класса

Л.Л. Босовой в среде программирования КуМир

Стоит отметить, что использование компьютеров и программного обеспечения является важным аспектом развития вычислительного мышления. Однако, это не означает, что каждый урок математики должен проходить перед экраном компьютера. Компьютеры должны использоваться как инструменты, расширяющие возможности обучения и позволяющие решать задачи, которые невозможно решить вручную. Главное – научить учеников использовать эти инструменты для более глубокого понимания математических концепций и решения реальных проблем.

Интеграция вычислительного мышления в обучение математике требует изменения подхода к преподаванию. Учитель должен стать не просто транслятором знаний, а скорее фасилитатором, помогающим ученикам самостоятельно исследовать математические концепции и разрабатывать собственные решения. Это требует от учителя не только глубокого знания математики, но и понимания принципов вычислительного мышления и умения применять их в своей практике.

Список литературы

1. Берман Н.Д. Вычислительное мышление / Н.Д. Берман // ЦИТИСЭ. – 2019. – №3 (20). – С. 26. EDN UXJWIP
2. Барткова Ю.А. Развитие вычислительного мышления младших школьников средствами математики и информатики / Ю.А. Барткова, О.В. Гаврилина // Российская наука и образование сегодня: проблемы и перспективы. – 2021. – №5–6 (42). – С. 25–27. EDN UWVNBV

3. Босова Л.Л. Вычислительное мышление как стратегическая цель общего образования в области информатики и информационных технологий / Л.Л. Босова // Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе: Материалы международной научно-практической интернет-конференции. – М.: МПГУ, 2019. – С. 10–17. – EDN TLQJAW

4. Босова Л.Л. Информатика: 6-й класс: учебник / Л.Л. Босова, А.Ю. Босова. – 4-е изд., стер. – М.: Просвещение, 2022. – 184 с.

5. Виленкин Н.Я. Математика: 6-й класс: базовый уровень: учебник / Н.Я. Виленкин, В.И. Жохов, А.С. Чесноков [и др.]. – 4-е изд., стер. – М.: Просвещение, 2024.

6. Fletcher G.H., Lu J.J. Education: Human Computing Skills: Rethinking the K-12 Experience. Association for Computing Machinery // Communications of the ACM. 2009. No. 52 (2). P. 23–25.

7. Fraillon J., Ainley J., Schulz W., Friedman T., Duckworth D. Preparing for life in a digital world. IEA International Computer and Information Literacy Study 2018 International Report. Springer Open, 2018. DOI: 10.1007/978–3-030–38781–5