М. В. Невзорова, С. В. Вершинина
Тюменский государственный университет, г. Тюмень
УДК 372.851

ЛИНИЯ ДРОБНЫХ ЧИСЕЛ В КУРСЕ МАТЕМАТИКИ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ

Аннотация. Статья посвящена исследованию роли дробных чисел в курсе математики средней школы. Рассматривается проблема недостаточного усвоения принципов работы с дробями в начале изучения данной темы, что впоследствии ведет к неудовлетворительным результатам на основном государственном экзамене (ОГЭ). В статье предлагаются методики, способствующие повышению уровня подготовки обучающихся.

Ключевые слова: линия дробных чисел, базовые математические понятия, основной государственный экзамен, учебные трудности, методика преподавания.

Введение. Одной из основных целей современного школьного образования является формирование базовых математических понятий у обучающихся. В курсе математики средней школы ключевым понятием является дробь. Согласно федеральному государственному образовательному стандарту (ФГОС) и федеральной рабочей программе [1] линия дробных чисел впервые вводится в пятом классе и постепенно расширяется с каждым годом. Практика показывает, что многие школьники сталкиваются с трудностями при освоении дробей еще в начале обучения, что делает дальнейшее освоение материала практически невозможным.

Анализ результатов ОГЭ [2] за последние три года (рис. 1) показывает, что успеваемость обучающихся резко снизилась в 2024 году. Если в 2022-2023 годах количество выпускников, не справившихся с экзаменом, составляло от 10% до 13%, то в 2024 году это количество возросло почти до 20%. Также были выявлены задания с наименьшим процентом выполнения (табл. 1). Наибольшие затруднения вызвали задания, в которых необходимо выполнять вычисления и, в том числе, вычисления с дробями.

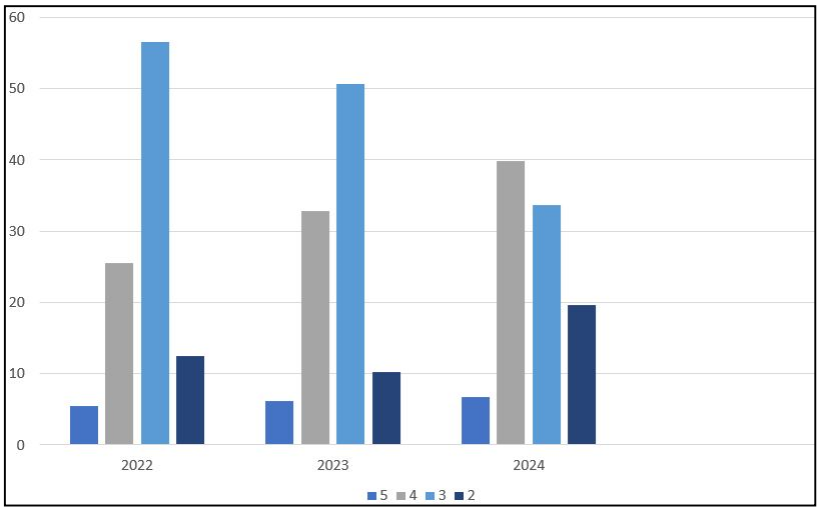

Рис. 1. Результаты ОГЭ по математике в Тюменской области с 2022 по 2024 год

Также были выявлены задания с наименьшим процентом выполнения (табл. 1). Наибольшие затруднения вызвали задания, в которых необходимо выполнять вычисления и, в том числе, вычисления с дробями.

Таблица 1

Анализ заданий с наименьшим процентом выполнения

Номер задания в КИМ	*Проверяемые элементы содержания / умения*	*Средний процент выполнения*
4	Числа и вычисления / Умение решать задачи, в том числе из повседневной жизни, на нахождение геометрических величин с применением изученных свойств фигур и фактов	42,9
6	Числа и вычисления / Умение выполнять расчеты по формулам, преобразования выражений, в том числе с использованием формул разности квадратов и квадрата суммы и разности	58,0
8	Алгебраические выражения / Умение выполнять действия с числами, представлять числа на координатной прямой; умение делать прикидку и оценку результата вычислений	57,7
9	Уравнения и неравенства / Умение решать линейные и квадратные уравнения, системы линейных уравнений, линейные неравенства и их системы, квадратные и дробно-рациональные неравенства, в том числе при решении задач из других предметов и практических задач; умение использовать координатную прямую и координатную плоскость для изображения решений уравнений, неравенств и систем	51,4
13		52,8
11	Функции / Умение строить графики функций, использовать графики для определения свойств процессов и зависимостей, для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни; умение выражать формулами зависимости между величинами	58,7
16	Геометрия / Умение применять формулы периметра и площади многоугольников, длины окружности и площади круга, объема прямоугольного параллелепипеда; умение применять признаки равенства треугольников, теорему о сумме углов треугольника, теорему Пифагора, тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей	51,5
17		53,9
18		80,7
19		45,8

По данным табл. 1 видно, что большинство ошибок в ОГЭ допущено именно в заданиях, проверяющих навык вычисления с дробями. Например, задание №6 непосредственно проверяет умение находить значение выражения с дробями, а №8 проверяет умение преобразовывать алгебраические выражения и работать с формулами, в записи которых часто используются дробные числа [3]. Первое знакомство с дробями начинается в пятом классе с понятия обыкновенная дробь. Обучающиеся узнают, что такое обыкновенная дробь и как она записывается. Вместе с тем они знакомятся с основным свойством дроби — важнейшим правилом, которое позволяет выполнять арифметические действия с дробными числами. Классическая методика [4] подразумевает использование наглядно-иллюстративного метода преподавания. В качестве наглядных моделей авторы учебников предлагают использовать геометрические объекты, такие как отрезки [5] или объекты реального мира: торты, круги пиццы и т.д. [6, 7].

Проблема исследования. После знакомства с обыкновенными дробями пятиклассники переходят к изучению десятичных дробей. На этом этапе педагогу важно правильно донести

до обучающихся, что обыкновенные и десятичные дроби — это просто разные формы записи одной и той же величины. Однако многие ученики воспринимают их как абсолютно разные числа и не понимают этой связи.

Так, к концу пятого класса обучающиеся должны освоить большой объем новой информации. Если на начальном этапе изучения дробей у ученика возникнут трудности, с которыми он вовремя не справится, то дальнейшее обучение для него становится проблематичным.

В шестом классе вводятся понятия отношения чисел и пропорции, которые записываются в виде обыкновенных дробей. Также вводится понятие процента — одной сотой части от величины. Так, ученики знакомятся с новыми формами записи уже знакомых величин. И, конечно, вводится понятие рационального числа. Обучающиеся узнают, что дроби могут быть как положительными, так и отрицательными. Также им необходимо научиться выполнять действия с этими числами. В восьмом классе изучаются алгебраические дроби, в записи которых используются буквенные выражения.

Так, при введении понятия дроби в основном применяется репродуктивный метод преподавания, когда учитель объясняет новый материал, а обучающиеся его воспроизводят. Такой метод не является достаточно эффективным для формирования важнейшего понятия, которое активно используется в течение всего курса средней школы. Чем старше становятся ученики, тем чаще им приходится работать с дробными числами.

Материалы и методы. После анализов результатов ОГЭ и тщательного изучения учебного плана базового курса математики стало ясно, что основной задачей педагога является обеспечить ученикам максимальное понимание базовых понятий в начале обучения. Поэтому были разработаны и проведены уроки в пятом классе в рамках изучения обыкновенных и десятичных дробей. Так, при проведении уроков был реализован деятельностный подход [8, 9], основной идеей которого является самостоятельное открытие учеником нового знания через постановку проблемной задачи, а не воспроизведение готового решения. Вместо классического метода преподавания, когда ученики записывают правило и применяют его, ученикам было предложено через практические упражнения вывести правило самостоятельно. Например, основное свойство дроби, которое вызывает наибольшие затруднения у пятиклассников, лучше всего объяснить через деление равных частей какого-либо объекта, а принцип сложения десятичных дробей поможет понять измерение и сложение отрезков разной длины.

Результаты. Наглядность позволяет учащимся легче воспринять материал, а практическое применение полученных знаний усиливает мотивацию учащихся и создает базу для успешного овладения темой. Также обучающиеся успешнее осваивают новый материал, если предложить им исправить чужие ошибки. Только так возможно добиться устойчивого понимания учениками принципов работы с дробями. После проведения уроков были подведены промежуточные итоги, которые показали, что внедрение деятельностного подхода действительно позитивно сказываются на освоении нового материала. Учащиеся смогли самостоятельно открыть для себя новое знание через решение практических проблем. Положительные изменения были заметны прежде всего по количественным показателям (успеваемость, уровень вовлеченности). После применения на практике рефлексивных вопросов количество активных участников среди школьников численно увеличилось.

Заключение. Таким образом, можно сделать вывод, что недостаточная подготовка школьников в области вычислений с дробями негативно сказывается на результатах экзаменов

в будущем. Чтобы справиться с этой проблемой и повысить успеваемость, необходимо делать максимальный упор на формирование базовых понятий еще в пятом классе. Так, нужно предлагать обучающимся больше самостоятельных практических заданий, внедрять в уроки наглядные и интерактивные элементы. Эти меры помогут повысить уровень начальной подготовки школьников и затем повысить успеваемость выпускников на государственном экзамене.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт стратегии развития образования». Федеральная рабочая программа основного общего образования. — URL: https://edsoo.ru/rabochie-programmy/ (дата обращения: 06.05.2025).
2. ГАОУ ТО ДПО «ТОГИРРО». Статистико-аналитические отчеты ГИА-2024. — URL: https://togirro.ru/activity/nauchno-metodicheskaya-deyatelnost/metodicheskaya/otsenka-kachestva-obrazovaniya/uchastnikam-gosudarstvennoy-itogovoy-attestatsii/analiticheskie-otchety/statistiko-analiticheskie-otchety-gia-2024/ (дата обращения: 06.05.2025).
3. ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений». Открытый банк заданий ОГЭ. — URL: https://fipi.ru/oge/otkrytyy-bank-zadaniy-oge (дата обращения: 06.05.2025).
4. Математика. Методические рекомендации. 5 класс : учебное пособие для общеобразоват. организаций / С. Б. Суворова, Л. В. Кузнецова, С. С. Минаева, Л. О. Рослова ; под общ. ред. С. Б. Суворовой. — 2-е изд., дораб. — Москва : Просвещение, 2017. — 192 с.
5. Математика. 5 класс: учебник для общеобразовательных организаций /С. М. Никольский, М. К. Потапов, Н.Н. Решетников [и др.] — Москва : Просвещение, 2015. — 272 с.
6. Виленкин Н. Я. Математика : учебное пособие для общеобразоват. учреждений: в 2 ч. Ч. 1–2. — Москва : Просвещение, 2023.
7. Мерзляк А. Г. Математика. 5 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир. — Москва : Вентана-Граф, 2014 — 304 с.
8. Перегудова Н. В. Системно-деятельностный подход в обучении математики — путь повышения качества знаний учащихся // Системно-деятельностный подход в обучении математике материалы научно-методического семинара (г. Комсомольск-на-Амуре, 30-31 октября, 2019) / под ред. Г. Н. Суминой. — Комсомольск-на-Амуре: АмГПГУ, 2019. — С. 92-97. — URL: http://www.amgpgu.ru/activity/scinsce/benefits/4748/59231289/?id=16 (дата обращения: 06.05.2025).
9. Сахарчук Е. И., Сагателова Л. С. Реализация деятельн остного подхода в обучении математике // Известия ВГПУ. — 2013. — № 5 (80). — URL: https://cyberleninka.ru/article/n/realizatsiya-deyatelnostnogo-podhoda-v-obuchenii-matematike (дата обращения: 06.05.2025).