

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**
Педагогический институт

Кафедра математики и методики ее преподавания

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ДОМИНО КАК СРЕДСТВО ОБОБЩЕНИЯ И
СИСТЕМАТИЗАЦИИ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ
МАТЕМАТИКЕ
АВТОРЕФЕРАТ
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ
БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

студентки 4 курса 431 группы
направления 44.03.01 Педагогическое образование,
профиль подготовки «Математическое образование»
факультета физико-математических и естественно-научных дисциплин

Аслаповой Екатерины Алексеевны

Научный руководитель

доцент, к.п.н.

О. М. Кулибаба

подпись

дата

Зав. кафедрой

к.п.н., доцент

И. К. Кондаурова

подпись

дата

Саратов 2026

Введение. Современный этап развития образования характеризуется сменой приоритетов: от простой трансляции знаний к формированию у обучающихся способности самостоятельно добывать и структурировать информацию. Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) делают акцент на достижении метапредметных результатов, среди которых особое место занимают умение систематизировать, обобщать, классифицировать и устанавливать логические связи. На практике уроки обобщения и систематизации знаний часто сводятся к механическому заучиванию правил или решению стандартных задач, что не развивает когнитивный интерес учащихся. Одним из перспективных путей решения данной проблемы является использование дидактических игр, в частности – математического домино, которое позволяет органично сочетать решение учебных задач с высоким уровнем мотивации.

Степень разработанности проблемы представлена в трудах отечественных учёных в области психологии, дидактики и методики обучения математике (В. В. Давыдов, В. А. Далингер, Г. И. Саранцев, Е. И. Санина, Е. В. Малых, Т. С. Попова, А. А. Темербекова и др.). В их работах раскрыты сущность, функции и формы обобщения и систематизации знаний, разработаны методические подходы к организации обобщающего повторения и систематизации учебного материала.

Проблема активизации познавательной деятельности учащихся через дидактические игры исследовалась И. В. Шищенко, Е. В. Волковой, А. Г. Кукушкиной, Н. А. Ивановой, Н. С. Авиловой, которые обосновали целесообразность использования игровых форм в обучении математике. Отдельные работы посвящены дидактическому потенциалу игры домино.

В то же время наблюдается дефицит исследований, посвящённых комплексной методике использования дидактической игры «Математическое домино» именно как средства обобщения и систематизации знаний учащихся на уроках математики в основной школе, включая разработку систематизированного методического обеспечения по конкретным темам курса.

Цель исследования: теоретически обосновать и практически продемонстрировать целесообразность использования игры «Математическое домино» при обобщении и систематизации знаний учащихся на уроках математики.

В соответствии с поставленной целью определены следующие **задачи** исследования:

1) рассмотреть сущность и функции обобщения и систематизации знаний учащихся при обучении математике;

2) охарактеризовать основные формы организации обобщения и систематизации знаний учащихся на уроках математики;

3) обосновать целесообразность использования дидактических игр в процессе обобщения и систематизации знаний учащихся при обучении математике;

4) охарактеризовать дидактический потенциал математического домино как средства обобщения и систематизации знаний учащихся на уроках математики;

5) разработать и апробировать методическое обеспечение игры «Математическое домино» по темам «Квадратные уравнения» и «Четырехугольники».

Для решения задач были использованы следующие методы исследования: анализ психолого-педагогической, методической и математической литературы; изучение нормативных документов; изучение и обобщение опыта работы преподавателей математики; разработка и апробация методических материалов.

Структура работы: работа состоит из введения, двух разделов («Математическое домино как средство обобщения и систематизации знаний учащихся при обучении математике: теоретические аспекты», «Математическое домино как средство обобщения и систематизации знаний учащихся при обучении математике: методические аспекты»), заключения, списка использованных источников и приложения.

Основное содержание работы. Первый раздел («Математическое домино как средство обобщения и систематизации знаний учащихся при обучении математике: теоретические аспекты» посвящен решению первой, второй, третьей и четвёртой задач бакалаврской работы.

Проанализировав существующие научно-методические источники по теме исследования, мы уточнили сущность понятий обобщения и систематизации знаний в обучении математике, определили их функции и охарактеризовали основные формы реализации в образовательном процессе, обосновали целесообразность использования дидактических игр, как эффективного средства систематизации и обобщения математических знаний учащихся.

Обобщение знаний в обучении математике определили как сложный приём умственной деятельности учащихся, включающий анализ, сравнение, абстрагирование и синтез, направленный на выделение общих существенных свойств объектов, принадлежащих определённому классу, форма перехода от частного к общему. Обобщение математических понятий служит фундаментом для выстраивания внутрипредметных связей.

Систематизацию знаний – мыслительная деятельность по организации изучаемых объектов в целостную систему, модель или схему на основе выбранного принципа, включающую операции анализа, синтеза, сравнения и классификации.

По времени реализации в учебном процессе выделяют:

- текущую (в ходе изучения нового материала);
- тематическую (по завершении раздела);
- итоговую (конец года).

На основе анализа психолого-педагогической литературы выделены следующие функции обобщения и систематизации знаний в процессе обучения математике:

- фундаментальная функция;
- развивающая функция;

- функция трансформации (преобразовательная функция);
- мировоззренческая функция;
- аналитическая функция.

Рассмотрены основные формы систематизации и обобщения знаний при обучении математике: работа с понятийным аппаратом, обобщение теоретического материала, визуальная систематизация, решение заданий повышенного уровня сложности, исследовательская деятельность, а также дидактические игры. Среди игровых форм особо выделено математическое домино как средство обобщения и систематизации знаний учащихся.

Целесообразность применения дидактических игр при систематизации и обобщении знаний обоснована следующими психолого-педагогическими факторами:

- мотивационный аспект: игра снимает психологическое напряжение, создаёт благоприятный эмоциональный фон, повышает концентрацию внимания;
- когнитивная функция: в игровой ситуации учащиеся многократно актуализируют изученные понятия, формулы, алгоритмы, что обеспечивает прочное запоминание и формирование гибких знаний;
- социально-коммуникативный потенциал: игра способствует развитию коммуникативных УУД, умению работать в паре/группе, аргументировать свою позицию;
- диагностическая функция: учитель в непринуждённой обстановке выявляет реальный уровень знаний и типичные затруднения учащихся.

Определены методические условия эффективного использования математического домино: органичная встроенность в логику урока, соответствие игровых правил дидактическим задачам, соразмерность временных затрат и образовательных результатов, обеспечение включённости всех учащихся.

Несмотря на широкую популярность домино в западных странах, появилось оно в Китае и является местным изобретением. В Европу игра

попала благодаря венецианскому путешественнику Марко Поло, который привёз её из своих странствий. Трансформация игрового принципа домино в педагогический прием произошла в XX веке в рамках активизации познавательной деятельности учащихся. Первые упоминания в методической литературе советского периода как способа проведения устного счета, проверки знаний в нестандартной форме.

На основе анализа методической литературы выделены следующие виды математического домино (в соответствии с рисунком 1).



Рисунок 1 – Классификация видов математического домино

Дидактический потенциал математического домино проявляется в:

- универсальности (можно создать по любой теме);
- оперативной обратной связи (учащийся сразу видит правильность подбора пары);
- возможности организации индивидуальной, парной и групповой работы;
- многократном произвольном повторении учебного материала;
- формировании навыков самоконтроля и взаимоконтроля.

Второй раздел бакалаврской работы «Математическое домино как средство обобщения и систематизации знаний учащихся при обучении математике: методические аспекты» посвящен решению пятой задачи.

Была разработана методика подготовки и проведения игры, созданы и апробированы комплекты заданий по темам «Квадратные уравнения» и «Четырёхугольники», а также описаны результаты анкетирования, проведённого с учащимися.

Организация игры: на организационном этапе учитель объясняет правила математического домино и организует работу так, чтобы с одним комплектом карточек можно было играть в трёх форматах: индивидуально, в парах или в группах по 3–4 человека. Процедура проведения игры регламентируется чёткими правилами.

Ход игры: Изначально, все карточки лежат на столе учителя заданиями вниз, чтобы учащиеся видели только изображения костей домино. Зачётным показателем в игре является общее количество набранных очков.

В начале игры к учителю подходят по одному представителю команд и берут по одному заданию. У команды есть две попытки сдать верный ответ (но не подряд). Один из участников команды приносит ответ вместе с карточкой и вне зависимости от правильного ответа берёт другую доминошку.

Если правильный ответ дан с первой попытки – команда получает количество баллов, равное сумме очков на карточке; со второй попытки – большее из двух чисел; если после двух попыток ответа нет – вычитается меньшее число. Карточка «0-0» даёт 10 баллов за одну попытку.

Учёт результатов: ведётся таблица, в которую заносятся набранные баллы. По окончании игры баллы суммируются, и выставляется оценка при условии, что работа была выполнена индивидуально или в парах согласно шкале: 161–178 баллов – «отлично»; 134–160 – «хорошо»; 89–133 – «удовлетворительно»; менее 89 – «незачёт».

Роль учителя: координация, консультирование, фиксация типичных ошибок, организация рефлексии.

Далее в таблицах 1 и 2 представлены разработанные комплекты математического домино по темам: «Квадратные уравнения» и «Четырёхугольники».

Таблица – 1 Задания для игры «Математическое домино» по теме «Квадратные уравнения»

Номер домино	Задание	Ответ
0-0	Между какими целыми числами находится каждый корень уравнения: $\frac{2}{2x+5} - \frac{2x+1}{4x^2-25} + \frac{1}{6} = 0$?	$3,5 \in [3; 4]$ $-6,5 \in [-7; -6]$
0-1	Найдите корни уравнения: $4x^2 - 9 = 0$ Запишите ответ в виде десятичной дроби.	$x_{1,2} = \pm 1,5$
0-2	Решите уравнение: $3x^2 = 12x$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите наименьший из корней.	$x = 0$
0-3	Решите уравнение: $3x^2 - 4x = 0$	$x_1 = 0 \quad x_2 = \frac{4}{3}$
0-4	Решите уравнение: $2x^2 - 3x + 1 = 0$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите наименьший из корней.	$x = 0,5$
0-5	Решите уравнение: $x^2 + 7x - 18 = 0$. Если корней несколько, запишите их в ответ в порядке возрастания.	$-9; 2$
0-6	Решите уравнение: $5x^2 + 14x - 3 = 0$.	$x_1 = -3 \quad x_2 = \frac{1}{5}$
1-1	Решите уравнение: $x^2 = 17x - 72$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите наибольший из корней.	$x = 9$
1-2	В уравнении $x^2 + px + 6 = 0$ один из его корней равен -3 . Найдите другой корень и коэффициент p .	Другой корень -2 , $p = 5$.
1-3	Решите уравнение: $10x^2 + 5x - 0,6 = 0$.	$x_1 = -0,6 \quad x_2 = 0,1$
1-4	При каких значениях x верно равенство: $\frac{1}{7}x^2 = 2x - 7$	$x = 7$
1-5	Решите уравнение: $8x - (x+4)^2 = 3x^2 - 20$.	$x_{1,2} = \pm 1$
1-6	Найдите корни уравнения: $(3x^2 - 8x + 5)(2x - 3) = 0$	$x_1 = 1 \quad x_2 = \frac{3}{2}$ $x_3 = \frac{5}{3}$
2-2	Решите уравнение: $(x-2)(x-7) = 1 - 4(x-2)$. В ответ запишите произведение корней.	5
2-3	Решите задачу: Гипотенуза прямоугольного треугольника равна 5 см. Найдите катеты, если один из них на 1 см меньше другого.	$x_1 = 3 \quad x_2 = 4$
2-4	Решите уравнение: $\frac{m^2}{5} - \frac{m}{10} = \frac{2m^2}{5} + \frac{3m}{10} - \frac{3}{5}$	$m_1 = -3 \quad m_2 = 1$
2-5	Решите уравнение: $(x+3)^2 - 16 = (1-2x)^2$	$x_1 = \frac{4}{3} \quad x_2 = 2$
2-6	Решите уравнение: $x^2(x^2 - 3)(x^2 - 25) = 0$	$x_1 = 0 \quad x_2 = 5$ $x_3 = -5 \quad x_4 = \sqrt{3}$ $x_5 = -\sqrt{3}$
3-3	Решите уравнение: $(3x-1)(3x+1) - 2x(1+4x) = -2$.	$x = 1$
3-4	Решите задачу: Одно из двух натуральных чисел больше другого	$x_1 = 3 \quad x_2 = -8$

	на 5. Найдите эти числа, если их произведение равно 24.	
4-5	Определите значения y , при которых верно равенство: $\frac{y^2+6y}{6} - \frac{2y+3}{2} = 12.$	$y_{1,2} = \pm 9$

Продолжение таблицы 1

4-6	Решите задачу: Катер прошёл по течению реки 80 км, повернув обратно, он прошёл ещё 60 км, затратив на весь путь 10 часов. Найдите собственную скорость катера, если скорость течения реки равна 5 км/ч.	15 км/ч
5-5	Решите уравнение: $x^4 + 7x^2 - 8 = 0.$	$x_{1,2} = \pm 1$
5-6	Решите уравнение: $(x^2 + 2x)^2 - 5(x^2 + 2x) - 24 = 0.$	$x_1 = -4, x_2 = 2$
6-6	Найдите два последовательных натуральных числа, если квадрат их суммы больше суммы их квадратов на 60.	5 и 6

Решение одного задания из комплекта «Математическое домино» по теме «Квадратные уравнения»

Карточка «0-0» Между какими целыми числами находится каждый

корень уравнения: $\frac{2}{2x+5} - \frac{2x+1}{4x^2-25} + \frac{1}{6} = 0?$

Решение: ОДЗ: $x \neq \pm \frac{5}{2}$

$$\frac{2 \cdot 6(2x-5)}{6(2x-5)(2x+5)} - \frac{6(2x+1)}{6(2x-5)(2x+5)} + \frac{(2x-5)(2x+5)}{6(2x-5)(2x+5)} = 0$$

$$\frac{4x^2 + 12x - 91}{6(2x-5)(2x+5)} = 0$$

$$4x^2 + 12x - 91 = 0$$

$$D = b^2 - 4ac = 12^2 - 4 \cdot 12 \cdot (-91) = 144 + 1456 = 1600 \quad (\sqrt{D} = 40)$$

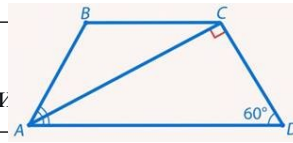
$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a} = \frac{-12 + 40}{8} = 3,5; \quad x_2 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a} = \frac{-12 - 40}{8} = -6,5$$

Ответ: $3,5 \in [3; 4]$ и $-6,5 \in [-7; -6]$.

Таблица 2 – Задания для игры «Математическое домино» по теме «Четырёхугольники»

Номер домино	Задание	Ответ
0-0	Высота BM , проведенная из вершины угла ромба $ABCD$ образует со стороной AB угол 30° , длина диагонали AC равна 6 см. Найдите AM , если точка M лежит на продолжении стороны AD .	3 см
0-1	Найдите сумму углов выпуклого шестиугольника?	720°
0-2	Найти углы четырехугольника, если они относятся как 2:3:3:4.	$60^\circ, 90^\circ, 90^\circ, 120^\circ$

0-3	Сумма двух противоположных углов параллелограмма равна 86° . Чему равны все углы параллелограмма?	$43^\circ, 43^\circ, 137^\circ, 137^\circ$
0-4	В ромбе угол между диагональю и стороной равен 25° . Найдите углы ромба.	$50^\circ, 50^\circ, 130^\circ, 130^\circ$
0-5	Периметр параллелограмма $ABCD$ и треугольника ABD равен 8 см. Найдите BC .	3 см



Продолжение таблицы 2

0-6	Периметр параллелограмма $ABCD$ равен 50 см, $\angle C = 30^\circ$, а перпендикуляр BH к прямой CD равен 6,5 см. Найдите стороны параллелограмма.	12 см и 13 см
1-1	Основания трапеции 7 см и 13 см. Найдите среднюю линию трапеции.	10 см
1-2	В параллелограмме один угол равен 50° . Найдите остальные углы.	$50^\circ, 130^\circ, 130^\circ$
1-3	Угол между диагоналями прямоугольника равен 60° , меньшая сторона прямоугольника равна 8 см. Найдите диагональ прямоугольника.	16 см
1-4	Периметр ромба $ABCD$ равен 48 см. Найдите меньшую диагональ ромба, если один из его углов равен 60° .	12 см
1-5	Диагонали AC и BD прямоугольника $ABCD$ пересекаются в точке O , угол AOB равен 40° . Найдите угол BAO .	70°
1-6	Биссектриса угла A параллелограмма $ABCD$ пересекает сторону BC в точке K . Найдите периметр этого параллелограмма, если $BK = 15$ см, $KC = 9$ см.	$P_{ABCD} = 78$ см
2-2	Одна из сторон параллелограмма в 3 раза меньше другой, а периметр параллелограмма равен 24 см. Вычислите, чему равны стороны параллелограмма.	3 см и 9 см
2-3	В прямоугольнике перпендикуляры, проведённые из точки пересечения диагоналей к сторонам, соответственно равны 4 см и 6 см. Определить периметр этого прямоугольника.	40 см
2-4	На рисунке изображена трапеция. Найдите все стороны трапеции, если её периметр равен 20 см.	4 см; 4 см; 4 см; 8 см.
2-5	Найдите углы, которые образуют диагонали ромба с его сторонами, если один из углов ромба равен 45° .	$22,5^\circ$ и $67,5^\circ$ ($22^\circ 30'$ и $67^\circ 30'$)
2-6	Найдите периметр ромба $ABCD$, в котором угол $B = 60^\circ$, $AC = 10,5$ см.	42 см
3-3	В трапеции $ABCD$ диагональ BD перпендикулярна боковой стороне AB , $\angle ADB = \angle BDC = 30^\circ$. Найдите длину AD , если периметр трапеции 60 см.	$AD = 24$ см
3-4	Расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до одной из его сторон равно 11, а одна из диагоналей ромба равна 44. Найдите углы ромба.	$60^\circ, 120^\circ, 60^\circ, 120^\circ$
3-5	Стороны параллелограмма равны 8 см и 3 см. Биссектрисы двух углов параллелограмма, прилежащих к большей стороне, делят противоположную сторону на три отрезка. Определите длины этих отрезков.	3 см, 2 см, 3 см.
3-6	Дано: $ABCD$ – трапеция,	$MN = 17$ см;

$MN \parallel PQ \parallel RS \parallel AD,$ $BC = 15 \text{ см}, AD = 23 \text{ см}.$ Найти: $MN, PQ, RS.$	$PQ = 19 \text{ см};$ $RS = 21 \text{ см}.$
---	--

Решение одного задания из комплекта «Математическое домино» по теме «Четырёхугольники»

Карточка «1-1». Одна из сторон параллелограмма в 3 раза меньше другой, а периметр параллелограмма равен 24 см. Вычислите, чему равны стороны параллелограмма.

Решение: Пусть меньшая сторона a , тогда большая сторона $b = 3a$, тогда периметр параллелограмма равен: $P = 2(a + b) = 2(a + 3a)$.

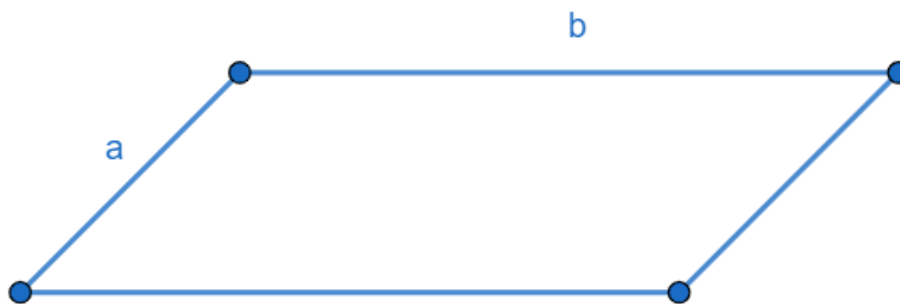


Рисунок 2 – Чертёж к карточке «1-1» по теме «Четырёхугольники»

Известно, что периметр параллелограмма равен 24 (в соответствии с рисунком 2).

$$\text{Составим и решим уравнение: } 2(a + 3a) = 24$$

$$4a = 12$$

$$a = 3 \Rightarrow b = 9$$

Ответ: 3 см и 9 см.

Результаты проведённого педагогического эксперимента подтверждают эффективность применения математического домино как средства обобщения и систематизации знаний учащихся при обучении математике.

Заключение. В результате выполнения бакалаврской работы были получены следующие теоретические и практические результаты:

- 1) рассмотрены сущность и функции обобщения и систематизации знаний. Установлено, что данные процессы являются ключевыми механизмами

формирования целостной системы математических знаний, обеспечивая прочность, осознанность и гибкость усвоения учебного материала. Обобщение понимается как мыслительная операция по выделению общих существенных свойств объектов, а систематизация – как деятельность по упорядочиванию знаний в целостную структуру на основе выбранного принципа. Данные процессы тесно взаимосвязаны и реализуют фундаментальную, развивающую, преобразовательную, мировоззренческую и аналитическую функции;

2) охарактеризованы основные формы организации обобщения и систематизации знаний учащихся на уроках математики: работа с понятийным аппаратом, обобщение теоретического материала, визуальная систематизация, решение заданий повышенного уровня сложности, исследовательская деятельность, а также дидактические игры, в частности – выделено математическое домино;

3) обоснована целесообразность использования дидактических игр при обобщении и систематизации знаний. Их применение педагогически целесообразно, поскольку обеспечивает реализацию мотивационной, когнитивной, коммуникативной и диагностической функций, гарантирует многоаспектное воздействие на образовательный процесс и способствует достижению предметных, метапредметных и личностных результатов;

4) охарактеризован дидактический потенциал математического домино как средства обобщения и систематизации знаний: универсальность, оперативная обратная связь, возможность парной и групповой работы, создание условий для произвольного запоминания и многократного применения знаний;

5) разработано и апробировано методическое обеспечение игры «Математическое домино» по темам «Квадратные уравнения» и «Четырёхугольники», включающее комплекты заданий, правила, систему оценивания и подробные решения.