

**Научная статья**

DOI: 10.17748/2686-9969-2021-4-3-56-66

УДК 372.8

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ СХЕМ И ТАБЛИЦ  
ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМ «КВАДРАТНЫЕ НЕРАВЕНСТВА»****Виктория Борисовна Кондратьева**

Кубанский государственный университет

Россия, г. Краснодар

<https://orcid.org/0000-0003-4025-2264>[vika\\_kondrateva\\_97@mail.ru](mailto:vika_kondrateva_97@mail.ru)

**Аннотация:** В статье проведен анализ учебно-методической литературы в рамках раздела изучения квадратных неравенств в 9 классе с целью выявления недостатков представления материала в предметно-иллюстративной форме. В ходе анализа были выявлены существенные недопущения в наглядно информативной форме содержания. Отмечено, что УМК изобилуют теоретическими сведениями, но существует проблема недостаточной иллюстративной функции изложения материала. Показано, что восполнение иллюстративной ниши должно быть реализовано в ходе урока. Наглядность может достигаться путем формирования сжатого конспекта по теме с использованием таблиц, графиков, схем и блок – схем. В статье подробно разобран алгоритм их составления и использования на примере темы «Квадратные неравенства». Цель исследования – описать процесс создания блок – схем по выбранной теме в ходе урока изложения материала. Объектом исследования является процесс изложения материала в общеобразовательных организациях.

**Ключевые слова:** наглядность в изложении, иллюстрации, блок-схемы, схемы, таблицы, графики, процесс создания, рекомендации к использованию.

**Для цитирования:** Кондратьева В.Б. Использование математических схем и таблиц при изучении тем «квадратные неравенства»// Педагогика: история, перспективы. Том 4, № 3. 2021. с. 56-66.

DOI: 10.17748/2686-9969-2021-4-3-56-66

## Original article

## USING MATH SCHEMES AND TABLES WHEN STUDYING THE TOPICS "QUADRATIC INEQUALITIES"

**Victoria Borisovna Kondratyeva**

Kuban State University

Krasnodar, Russia

<https://orcid.org/0000-0003-4025-2264>

vika\_kondrateva\_97@mail.ru

**Abstract** The article analyzes the educational and methodological literature within the framework of the section for studying quadratic inequalities in the ninth grade in order to identify the shortcomings of the presentation of the material in a substantive and illustrative form. In the course of the analysis, significant flaws were identified in visually informative content form. It is noted that the teaching materials abound with theoretical information, but there is a problem of insufficient illustrative function of presenting the material. It is shown that the replenishment of the illustrative niche should be implemented during the lesson. Visibility can be achieved by forming a concise summary of the topic using tables, graphs, diagrams and block diagrams. The article describes in detail the algorithm for their compilation and use on the example of the topic "quadratic inequalities". Purpose of the study: to describe the process of creating flowcharts on a selected topic during a lesson in presenting the material. The object of the research is the process of presenting material in educational institutions.

**Keywords:** clarity in presentation, illustrations, block diagrams, diagrams, tables, graphs, creation process, recommendations for use

**For citation:** Kondratyeva V.B. Using math schemes and tables when studying the topics "quadratic inequalities". *Pedagogy: history, prospects*. 2021. Vol. 4. no. 3. PP. 56-66. (In Russ.)

DOI: 10.17748/2686-9969-2021-4-3-56-66

Формат представления данных в виде таблиц или блок-схем способствует наиболее качественному усвоению информации, представленной в модульно-блочной форме. Представление изучаемой информации в данном виде позволяет сконцентрировать внимание учащихся на компонентах схемы последовательно от главного к второстепенному. А также помогает структурировать логику их мышления. Позволяет перейти на осознанное восприятие предлагаемой теоретической информации, исключая ее «механическое зазубривание». Представление теоретического материала в виде схемы или таблицы также способствует формированию у учащихся умений работать самостоятельно. Как правило, побуждает интерес к учебной деятельности.

Использование на уроках подобных наглядных конструкций позволяет решить одну из важнейших проблем современного образования. А именно, колос-

сальную нехватку времени. За счет изучения подобной схемы учитель в состоянии заменить несколько «скучных» уроков-лекций на один наиболее занимательный урок. При этом в начале урока школьникам будет предложена данная блок-схема, затем класс будет рассматривать основные ее витки. Далее каждая теоретическая составляющая будет подкреплена соответствующим примером. Практическое применение полученных знаний позволит моментально включить учащихся в учебный процесс.

В курсе изучения математики учащиеся еще в 5-6 классе сталкиваются с проблемой колоссального объема формул, алгоритмов и определений, которыми они должны овладеть по итогу изучения того или иного материала. Именно структура здесь определяет долговечность остаточных знаний. Объемные конспекты рукописного текста давно уже утратили свою актуальность вследствие отсутствия наглядности.

Схемы и таблицы все больше выходят на передовые позиции, демонстрируя свою актуальность. Необходимость обработки большого объема информации привела нас к созданию упрощенных моделей, способствующих наилучшему их запоминанию. Схемы позволяют также активизировать зрительную память, вызывают интерес к изучаемому материалу, позволяют грамотно структурировать изучаемую теорию. Информативно же они соответствуют конспекту, содержат все необходимые алгоритмы следования, а также формулы.

Все вышеперечисленное обуславливает актуальность исследования.

**Цель исследования:** описать процесс создания блок – схем по выбранной теме в ходе урока изложения материала.

**Объектом исследования** является процесс изложения материала в общеобразовательных организациях.

**Задачи исследования:**

1. Рассмотреть актуальные УМК с целью выявления аспектов введения темы «Квадратные неравенства».
2. Представить альтернативный способ изучения темы, посредством использования наглядных средств изложения.
3. Описать основные этапы построения блок – схем и их структурные компоненты.
4. Описать процесс отбора теоретической базы для заполнения ячеек схемы.
5. Разработать макет блок-схемы по выбранной теме.
6. Оценить уровень вовлеченности учащихся на уроках изучения новой темы.

**Гипотеза исследования:** Грамотно построенная блок – это такая схема, которая способна быть как дополнительным, так и основным источником теоретического базиса. Кроме того использование и построение блок – схем способствует формированию логической составляющей мышления, активизирует остаточные знания в ходе уроков повторения, способствует развитию наглядно – образного мышления.

Процесс формирования знаний по теме «Квадратные неравенства» основывается на непосредственном умении находить корни квадратного уравнения или определять, что их нет. Кстати, примерно так звучит определение «Решить уравнение» представленное в УМК авторами: Ю.Н. Макарычевым, А.Г. Мордковичем, А.Г. Мерзляком. Все они являются авторами действующих учебников по алгебре, входящих во ФГОС.

Каждый из этих авторских коллективов представляет информацию последовательно. Структура изложения также прослеживается от общего к частному. Начальные сведения учащиеся получают о понятии корень и далее плавно переходят к изучению темы «Квадратные уравнения», где они знакомятся с понятиями корень, квадратное уравнение, дискриминант. Запоминают формулу нахождения дискриминанта. Учащиеся узнают, что опираясь на значение дискриминанта, они делают вывод о наличии корней или об их отсутствии. Вооружившись этими знаниями, они приступают к решению уравнений [1].

Уже на этом этапе можно активизировать зрительное восприятие, упростить процесс заучивания посредством использования схемы, которую авторы демонстрируют лишь отрывками. Отдельно представлено нахождение корней, представлена формула. Структурно же хочется видеть некий определенный и последовательный алгоритм решения конкретной задачи. В условиях деления квадратных уравнений на полные и неполные, с последующей алгоритмизацией решения уравнений с отсутствующим одним или несколькими коэффициентами, стоит рассмотреть их сходства и различия. Разобрать их в единой совокупности. Рассмотреть и интерпретировать ход решения разных их видов. Акцентировать внимание на возможных ошибках, вследствие заимствования решения различных типов уравнений.

На этом этапе стоит познакомить учащихся не только с определением и функциональной составляющей блок – схем, но и представить основной алгоритм их построения, разобрать его на примере [2].

Прежде чем приступить к созданию схемы, стоит четко определить для себя ее структуру, вид связи.

Создание – процесс творческий. Однако следует учитывать следующие рекомендации.

Существует и очередность выполнения действий – она определяется линиями, которые соединяют блоки. По умолчанию используемые в схеме блоки соединяются слева направо и сверху вниз. В случае другой последовательности выполнения, блоки соединяются направленными линиями (речь идёт о линиях, оснащённых стрелками) [8].

Алгоритмы бывают:

- **линейные** – подразумевается последовательное выполнения операций (команд, указаний), то есть выполнение действий происходит друг за другом.

- **разветвляющиеся** – характеризуются выполнением хотя бы одной операции по проверке условия, в результате чего осуществляется переход действия на какой-нибудь другой из возможных вариантов решения.

- **циклические** – данным алгоритмом предусмотрено многократное повторение определенной последовательности действий (речь идёт об одинаковых

операциях). Здесь число повторений будет обусловлено либо условием задачи, либо исходными данными [8].

Также существуют определенный формат ячеек для записи условия, начала и команд, которые прописываются, как правило, в ромбе, овале, прямоугольнике соответственно [9].

Все это регулирует внешний вид схемы. Что же касается ее внутренней составляющей, то здесь следует опираться на собственный процесс восприятия изложенной информации. Так по одной теме разные авторы получают разные схемы. Вы можете выбрать и составить как несколько линейных схем, так и одну разветвляющую, которая способна соединить в себе несколько условий и команд их выполнения [3]. Зачастую при изучении сложной и объемной темы пользуются циклическими схемами, что очень удобно, когда по одному витку (действию) мы следуем несколько раз в процессе решения или проверке условия (рисунок 2).

Перед началом работы следует определить основные компоненты своей схемы, представить последовательность действий, учитывая ход решения, создать схематическую модель последовательности шагов и основных вопросов, на которые следует получить ответ для дальнейшего выбора варианта действия. Это в дальнейшем определит тип связи в вашей будущей схеме.

Одну из таких схем мы представим ниже (рис. 1).

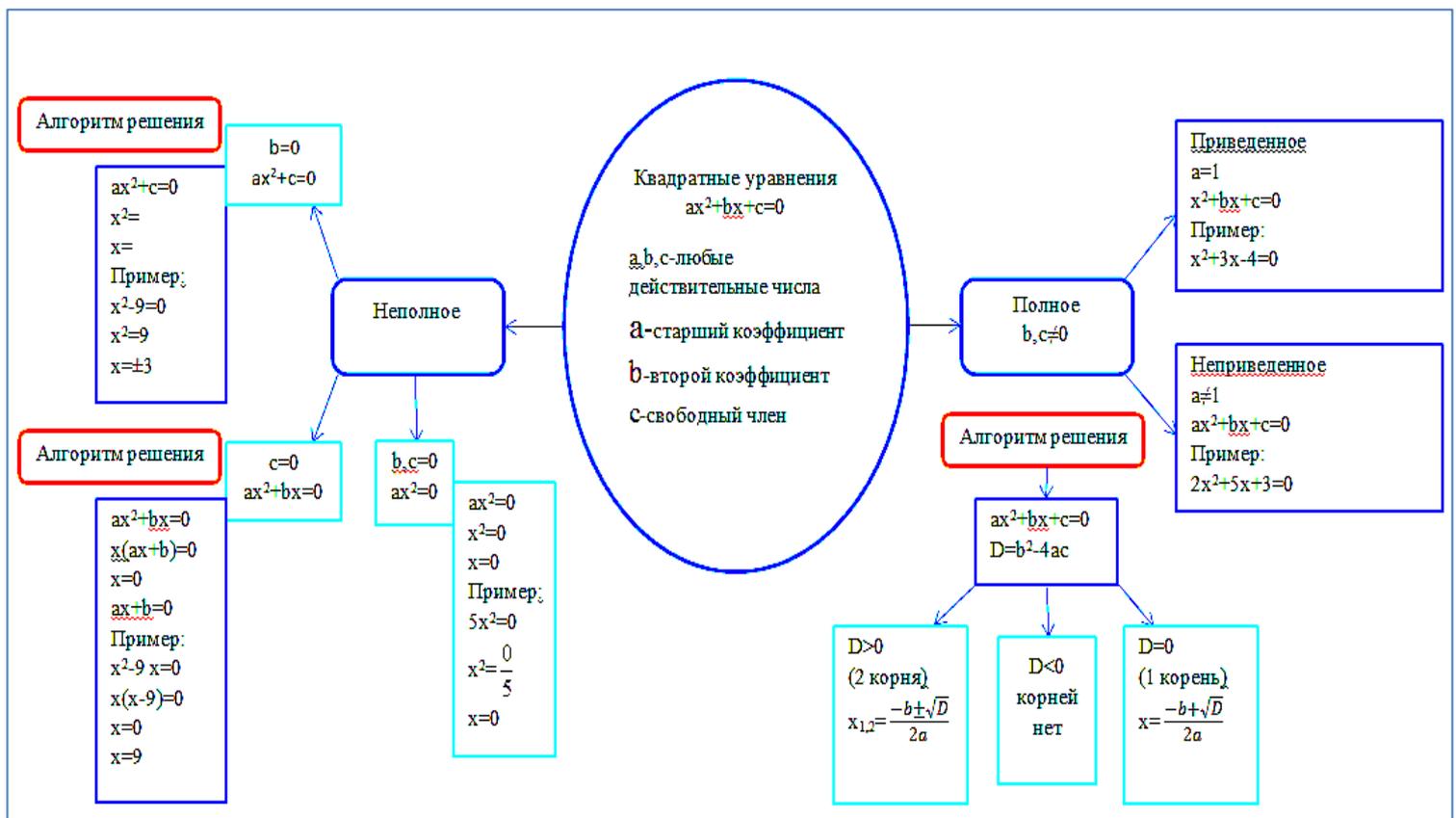


Рисунок 1. Схема решения квадратных уравнений

Picture 1. Scheme for solving square equations

Источник: составлено автором.

Source: compiled by the author of the scientific article.

Составленная подобным образом блок – схема позволяет структурировать все полученные знания по теме; собрать воедино сведения о видах; наглядно изобразить отличие полного и неполного типа квадратного уравнения; подробно разобрать принцип и алгоритм решения того или иного уравнения.

Опираясь на сведения отсутствия каких-либо коэффициентов, учащийся сможет относить уравнение к определенному типу. Также на схеме мы видим формат записи ответа.

Таким образом, нет необходимости дополнительно вводить замечания по записи ответа, а это наиболее часто встречающийся вопрос школьников.

Успешное освоение данной темы является основой формирования умений и навыков учащихся по теме «Квадратные неравенства», изучение которой по различным УМК предстоит учащимся в 9 классе.

Изучение темы «Квадратные неравенства» основано на понимании зависимости значений коэффициентов и поведения функции [5]. Поэтому изначально учащиеся осваивают знания о квадратичной функции, а затем принцип решения аналогичных уравнений строится на анализе поведения той или иной функции в полуплоскостях [4]. Учащиеся обращают внимание на направление ветвей, общее расположение внутри системы координат. В этом немаловажное значение играют корни аналогичного квадратного уравнения [7]. Именно они дают более подробную информацию о расположении параболы относительно осей. Так, есть два показателя: направление ветвей и расположение корней уравнения, позволяющее судить о промежутках знакопостоянства функции.

Здесь А.Г. Мерзляк представляет довольно полную таблицу, отражающую зависимость всех вышеизложенных показателей. Так, только лишь посмотрев в таблицу, мы видим, что от значения коэффициента при старшей степени переменной зависит направление ветвей квадратичной функции. При положительном его значении – ветви расположены по направлению вверх, при отрицательном – вниз [6].

Этот способ изучения является начальным и является связующим в изучении этих тем. Затем учащиеся знакомятся с более удобным с точки зрения скорости взаимодействия способом – метод интервалов. Изучают аспекты теоретической базы, алгоритм действий, условиями выбора ответа и знакомятся с форматом его записи.

Именно в этой части изучения учащиеся нуждаются в кратком, схематически ярком представлении информации, так как на данном этапе поступил колоссальный объем инструкций решения. Таким образом, если грамотно не структурировать информацию, она, вероятнее всего, будет не понята, а вскоре и вовсе забыта.

Ниже представим макет возможной схемы, с присутствующими и разветвляющимися, и циклическими типами связей.

В приведенной ниже схеме мы будем считать, что коэффициент  $a > 0$  изначально или посредством простейших преобразований. Формулы нахождения корней представлены в нижнем основании схемы (рис. 2).

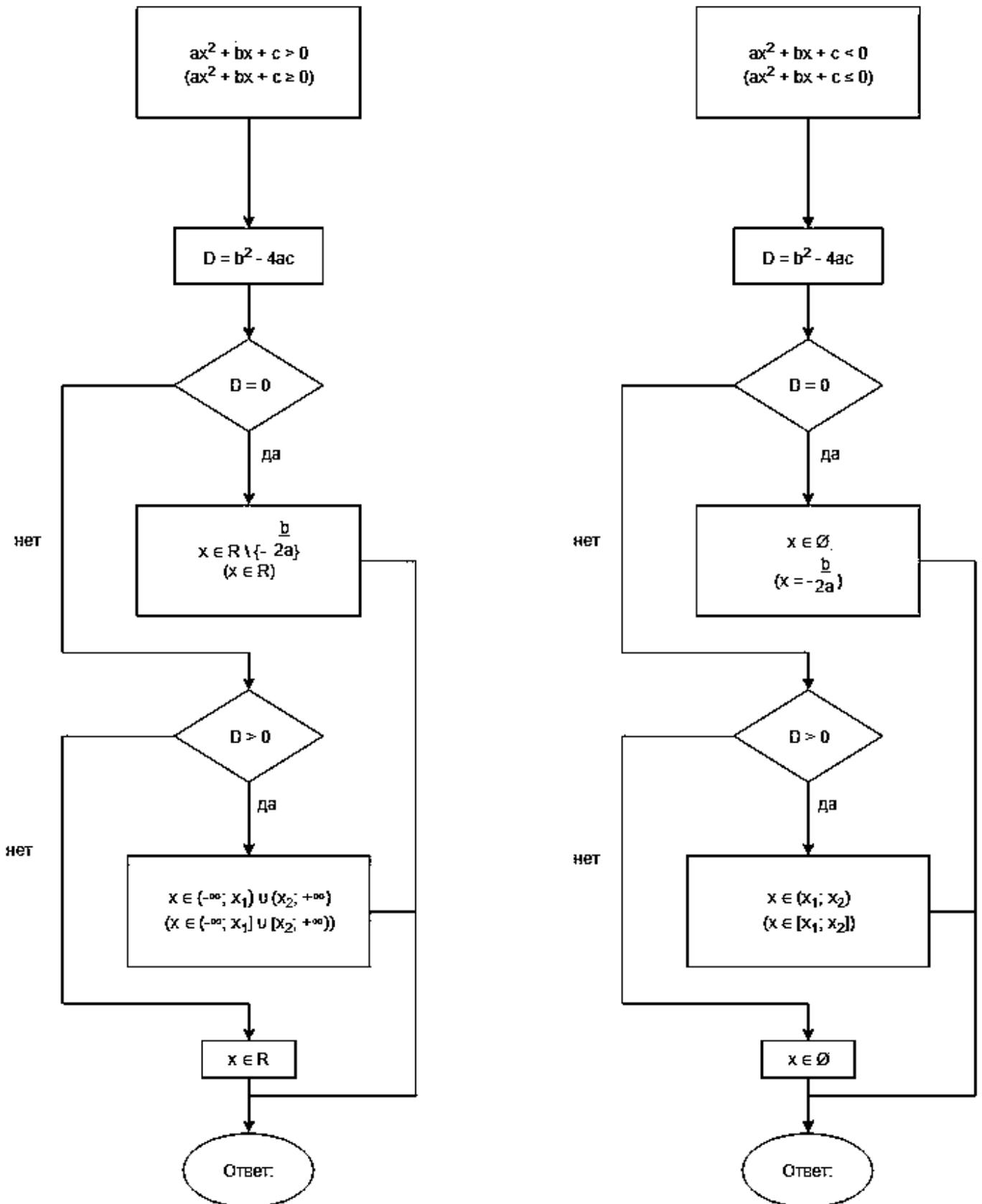


Рисунок 2.Схема решения квадратных неравенств

Picture 2 Scheme for solving square inequalities

Источник: составлено автором.

Source: compiled by the author of the scientific article.

Где  $x_1$  и  $x_2$  соответственно корни квадратного уравнения и вычисляются по следующим формулам:  $x_1 = \frac{-a - \sqrt{D}}{2a}$ ;  $x_2 = \frac{-a + \sqrt{D}}{2a}$

В ходе представления, создания или интерпретации схемы стоит уделять время практической части ее обработки. Именно поэтому по завершении чтения схемы следует акцентировать внимания на решении неравенств с использованием вышеизложенной модели. Неравенства на закрепление представлены во всех УМК, часть из них представим ниже, разделив на структурные блоки в зависимости от значения их коэффициентов.

Пример 1. Решить следующие неравенства:

а)  $x^2 + 5x - 14 > 0$

б)  $x^2 + 5x - 14 \geq 0$

в)  $x^2 + 5x - 14 < 0$

г)  $x^2 + 5x - 14 \leq 0$

Пример 2. Решить следующие неравенства:

а)  $x^2 - 14x + 40 > 0$

б)  $x^2 - 14x + 40 \geq 0$

в)  $x^2 - 14x + 40 < 0$

г)  $x^2 - 14x + 40 \leq 0$

Пример 3. Решить следующие неравенства:

а)  $3y^2 - 13y + 4 > 0$

б)  $3y^2 - 13y + 4 \geq 0$

в)  $3y^2 - 13y + 4 < 0$

г)  $3y^2 - 13y + 4 \leq 0$

Все вышеприведенные примеры были разобраны согласно приведенной ранее блок-схеме. Результаты усвоения учащимися программного материала были следующими:

Учащиеся совершенно точно выбирали нужный теоретический материал;

Качественно его структурировали, совершенно точно определили наиболее удобный (с точки зрения эргономичности ресурсов) тип связи.

В ходе выполнения операций, пользуясь уже готовой схемой, учащиеся также верно определяли для себя направление следования по блокам схемы и четко следовали командам, записанным в них.

Подобным образом в дальнейшем можно строить и другие уроки по изучению следующих заявленных тем. Использование блок-схем, а также технологических карт в рамках урока позволяет структурировать работу учащихся. Подробнее о технологических картах пишет В.С. Елагина. В частности, автор считает, что «роль технологической карты способствует развитию мотивации к учебно-познавательной деятельности, умений самоорганизации, самоуправления и самоконтроля, что способствует повышению качества профессиональной подготовки» [10]. Данное нововведение разнообразит учебный процесс, принесёт некую «изюминку» в изучение материалов учебной программы школьников. Сделает процесс изучения наиболее интересным и увлекательным. Позволит перейти от механического зазубривания к полному осмысленному, структурированному пониманию основ школьной программы.

Более того каждый учащийся сможет увидеть себя в роли создателя, генератора идей. А лучшие идеи это те, которые подкреплены энтузиазмом и стрем-

лением. Ведь нет единственно правильной схемы, каждая по своему уникальна, каждая наполнена смыслом данным ей ее автором.

Применение подобных схем не является обязательным. Однако считается, что данные конструкции – залог успешного усвоения материалов учебной программы, позволяющие установить творческий контакт учитель – ученик.

В заключении хотелось бы отметить, что все задачи были достигнуты. Мы не только обозначили практическую значимость использования блок – схем, но и представили процесс ее создания. Обозначили основные этапы построения. Проанализировали основные конструкции связей между элементами. Также представили несколько разработок по изучаемой теме в качестве примера, одна из которых имеет циклический вид связи.

Такой вид работы позволяет перейти от стандартной формы обучения к новому интересному формату деятельности.

Такие же блок – схемы могут создаваться и учениками самостоятельно. Так творческий потенциал каждого учащегося будет перераспределен в познавательную активность.

Творческая составляющая на уроках математики является неизменным спутником прогресса в изучении как основ алгебры, так и основ геометрии. Такой вид деятельности позволяет говорить о неперенной вовлеченности большего количества учащихся.

Благодаря четко выстроенной модели, учитель может на начальных этапах увидеть и скорректировать познавательную функцию учащихся.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Методика преподавания математики в средней школе: Частная методика: учеб. 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, 1987. – 416 с.
2. Специальная методика преподавания математики в средней школе: учеб. пособие по теории и методике обучения математике для студентов педагогических вузов специальности 032100 – «Математика». Плакатина О.И. — Иркутск, 2004.
3. Варга, Т. Математика 1. Блок-схемы, перфокарты, вероятности. Математические игры и опыты / Т. Варга, Э. Нэмени-Червенак, М. Халмош. - М.: Педагогика, **2018**. - 112 с.
4. Рассел, Джесси Блок-схема / Джесси Рассел. - М.: VSD, **2016**. - **407** с.
5. Алгебра: учеб. для 8 кл. общеобразоват. учреждений / Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк, К. И. Нешков, С. В. Суворова; под ред. С. А. Теляковского. – 10-е изд. – М.: Просвещение, 2008.
6. Алгебра: Учебник для 9 кл. общеобразоват. учр.-ий / Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк, К. И. Нешков, С. Б. Суворова; Под ред. С. А. Теляковского. – 10-е изд. – М.: Просвещение, 2003. – 271 с.
7. Мерзляк А. Г. Алгебра: 8 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир. – М.: Вентана-Граф, 2014. – 304с.: ил.

8. Мордкович А. Г. Алгебра. 8 кл.: В двух частях. Ч. 1: Учебник для
9. общеобразоват. учр.-ий. – 3-е изд., доработ. – М.: Мнемозина, 2001. – 223 с.
10. Мерзляк А. Г. Алгебра: 9 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир. – М.: Вентана-Граф, 2014. – 304с.: ил.
11. Елагина В. С. Технологическая карта как дидактическое средство организации самостоятельной работы курсантов военного вуза, Педагогика: история перспективы, том 4, №2 (2021). DOI: 10.17748/2686-9969-2021-4-2-44-54

## REFERENCES

1. Methods of teaching mathematics in high school: Private methodology: textbook. manual for ped students. in-tov on physical and mat. specialist. AND I. Blokh, V.A. Gusev, G.V. Dorofeev and others; comp. V.I.Mishin. M.: Education, 1987. 416 p.
2. Special methods of teaching mathematics in secondary school: textbook. manual on the theory and methodology of teaching mathematics for students of pedagogical universities, specialty 032100. "Mathematics". O.I. Plakatina - Irkutsk, 2004.
3. Varga, T. Mathematics 1. Block diagrams, punched cards, probabilities. Mathematical games and experiments. T. Varga, E. Nemeny-Chervenak, M. Halmos. M.: Pedagogy, 2018. 112 p.
4. Russell, Jesse Flowchart. Jesse Russell. M.: VSD, 2016. 407 p.
5. Algebra: textbook. for 8 cl. general education. Institutions. Yu. N. Makarychev, NG Mindyuk, KI Neshkov, S. V. Suvorova; ed. S. A. Telyakovsky. 10th ed. M.: Education, 2008.
6. Algebra: Textbook for 9th grade. general education. School. Yu. N. Makarychev, N. G. Mindyuk, K. I. Neshkov, S. B. Suvorova; Ed. S. A. Telyakovsky. 10th ed. M.: Education, 2003.- 271 p.
7. Merzlyak A.G. Algebra: Grade 8: a textbook for students of educational organizations. A.G. Merzlyak, V.B. Polonsky, M.S. Yakir. M.: Ventana-Graf, 2014. 304p.:Ill.
8. Mordkovich A. G. Algebra. Cl. 8: In two parts. Part 1: Tutorial for general education. uchr.-y. 3rd ed., Revised. M.: Mnemosina, 2001. 223 p.
9. Merzlyak A. G. Algebra: Grade 9: a textbook for students of educational organizations. A. G. Merzlyak, V. B. Polonsky, M. S. Yakir. M.: Ventana-Graf, 2014. 304 s.: Ill.
10. Elagina VS Technological mapas a didactic means of organizing the independent work of cadets of a military university, 2021. Vol. 4, No. 2 PP. 44-54. DOI: 10.17748/2686-9969-2021-4-2-44-54

**Информация об авторе:** Кондратьева Виктория Борисовна – МБОУ гимназия 44, г. Краснодар, учитель математики, магистрант направления 44.04.02 «Психолого-педагогическое образование», профиль «Психологическое консультирование в образовании» Кубанский государственный университет

г. Краснодар, Россия

<https://orcid.org/0000-0003-4025-2264>

[vika\\_kondrateva\\_97@mail.ru](mailto:vika_kondrateva_97@mail.ru)

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи

**Information about the author:** Kondratyeva Victoria Borisovna-MBOU gymnasium 44, Krasnodar, mathematics teacher, master's student of the direction 44.04.02 "Psychological and pedagogical education", profile "Psychological counseling in education" Kuban State University  
Krasnodar, Russia  
<https://orcid.org/0000-0003-4025-2264>  
vika\_kondrateva\_97@mail.ru

The author has read and approved the final manuscript.

Статья поступила в редакцию / The article was submitted: 10.05.2021

Одобрена после рецензирования и доработки / Approved after reviewing and revision: 17.06.2021

Принята к публикации / Accepted for publication: 25.06.2021

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов./ The author declares no conflicts of interests.

© Кондратьева В.Б. 2021

© «Педагогика: история, перспективы». 2021