

Рекомендации по результатам республиканской контрольной работы по учебному предмету «Математика» (IX класс)

(2020/2021 учебный год)

Республиканская контрольная работа (далее — РКР) по учебному предмету «Математика» проводилась с целью выявления образовательных достижений учащихся IX класса и факторов, оказывающих влияние на освоение учащимися содержания образования по данному учебному предмету¹.

Содержание РКР определялось требованиями учебной программы по учебному предмету «Математика»². Задания были направлены на проверку усвоения учебного материала, который учащиеся должны были изучить на момент проведения контрольной работы.

Контрольная работа состояла из пяти разноуровневых заданий.

С целью ознакомления потенциальных участников и общественности со структурой контрольной работы, количеством, формой заданий, уровнем их сложности была разработана демонстрационная версия материалов. Она размещена в декабре 2020 года на информационном ресурсе управления мониторинга качества образования Национального института образования.

В РКР приняли участие 5175 учащихся IX класса из 194 учреждений общего среднего образования. В выборке были представлены учреждения образования всех административных районов страны, в том числе всех городских районов областных центров и г. Минска.

Выборка учреждений образования для участия в РКР определялась специалистами Национального института образования на основании информации государственной статистической отчётности, предоставленной Главным информационно-аналитическим центром Министерства образования Республики Беларусь.

Проверка работ учащихся осуществлялась районными предметными комиссиями (работы учащихся своего региона они не проверяли). Выборочная проверка работ учащихся (не менее одной трети от общего количества работ) осуществлялась областными предметными комиссиями и предметной комиссией г. Минска.

¹ Республиканская контрольная работа по учебному предмету «Математика» проводилась 16 февраля 2021 года в соответствии с приказом Министра образования Республики Беларусь № 582 «Об изучении качества общего среднего образования в 2020/2021 учебном году».

² Учебная программа по учебному предмету «Математика» для IX класса учреждений общего среднего образования с русским языком обучения и воспитания. — Минск : НМУ «Национальный институт образования», 2019.

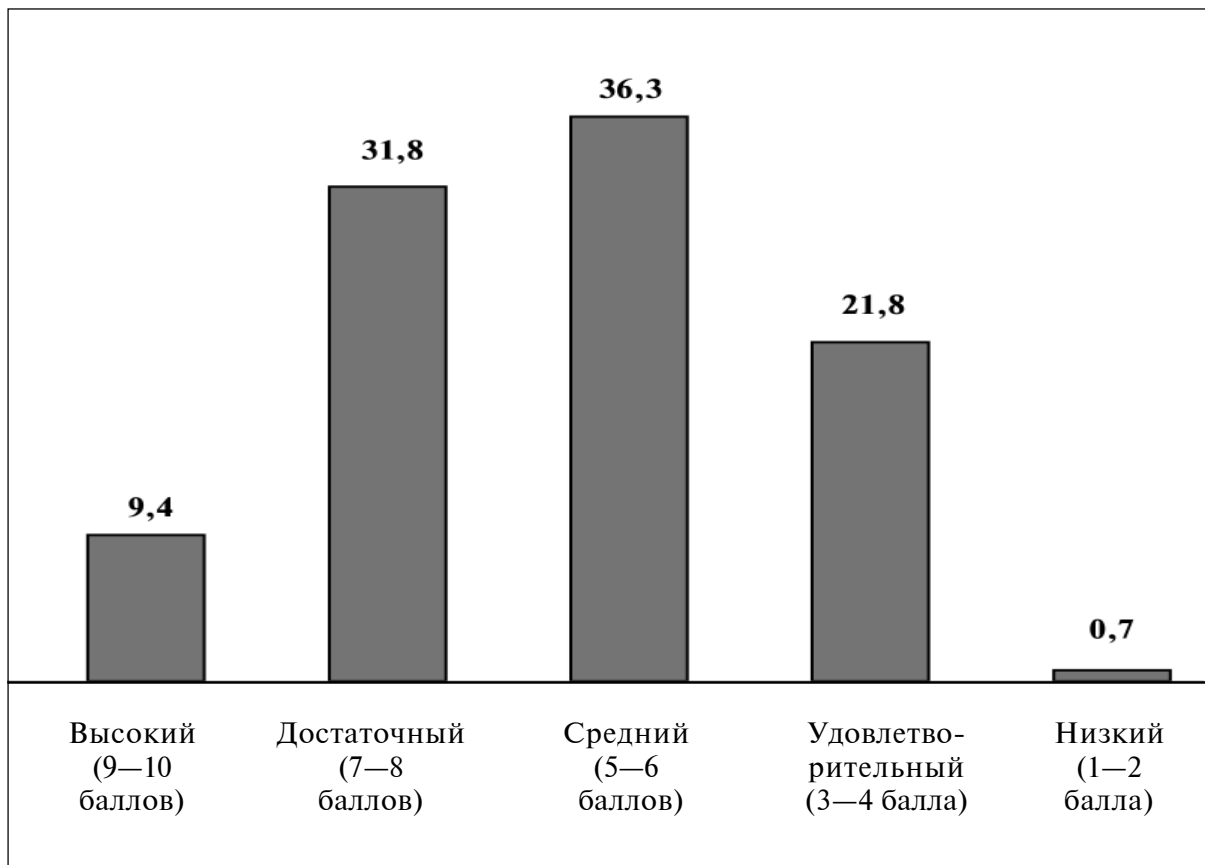


Диаграмма. — Распределение учащихся IX класса по уровням усвоения учебного материала (по результатам РКР), %

1. Результаты выполнения РКР по учебному предмету «Математика»

Результаты выполнения РКР учащими-ся IX класса представлены на диаграмме.

Общее количество учащихся, выполнивших контрольную работу на *высоком* и *достаточном* уровнях (отметки «7—10 баллов»), составило 41,2 % от всех участников РКР. Из них: 9,4 % учащихся выполнили её на *высоком* уровне (отметки «9—10 баллов»); 31,8 % — на *достаточном* (отметки «7—8 баллов»). Количество учащихся, выполнивших контрольную работу на *среднем* («5—6 баллов») и *удовлетворительном* («3—4 балла») уровнях, составило 36,3 % и 21,8 % соответственно. На *низком* уровне («1—2 балла») выполнили контрольную работу 0,7 % учащихся.

Задание № 1 правильно выполнили в среднем 95,2 % учащихся, 4,8 % допустили ошибки. Учащимся было необходимо выбрать два правильных ответа из пяти предложенных (*пример 1*).

Ошибки при выполнении первого задания связаны с неумением учащихся находить область определения выражений при решении задач по теме «Дробно-рациональные выражения».

Задание № 2 правильно выполнили в среднем 84,8 % участников РКР, 15,2 % — допустили ошибки. Учащимся было необходимо выбрать три правильных ответа из пяти предложенных (*пример 2*).

43,8 % учащихся ошиблись при нахождении радиуса окружности, описанной около прямоугольного треугольника; 26,9 % — около равностороннего тре-

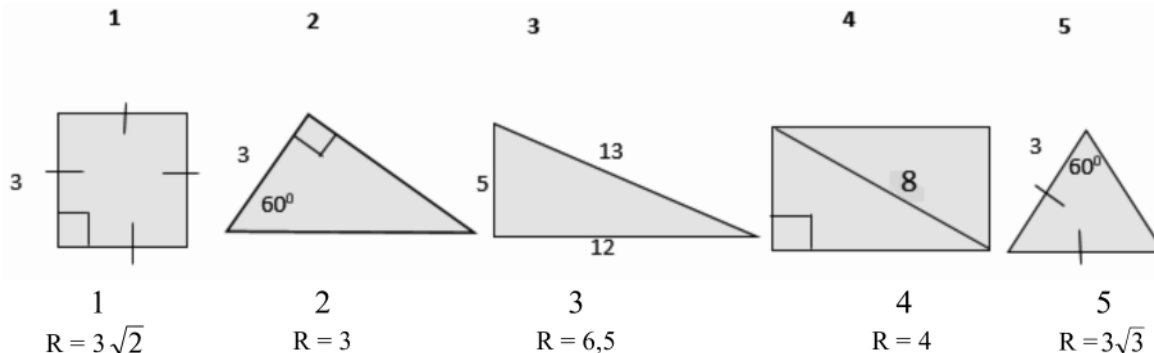
Пример 1 (вариант I).

Укажите два выражения, которые имеют смысл при любом значении x :

1) $\frac{x}{x+2}$; 2) $\frac{x+1}{\sqrt{x^2+2}}$; 3) $\frac{x^2}{2-x}$; 4) $\frac{x+1}{x^2}$; 5) $\frac{x+1}{x^2+1}$.

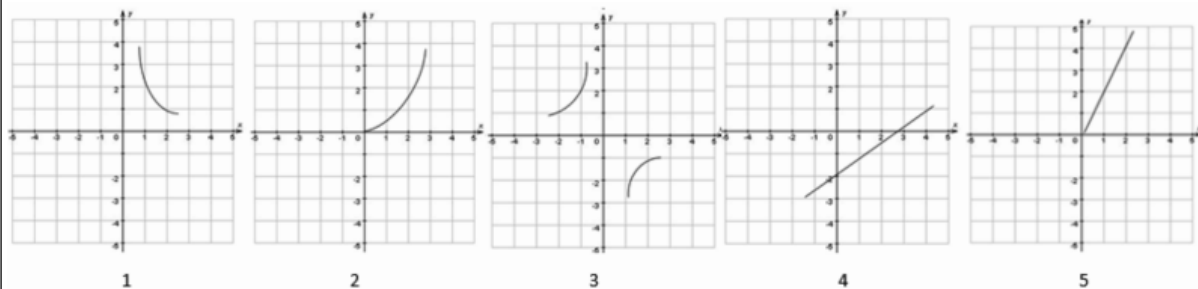
Пример 2 (вариант I).

Определите, в каком (каких) из пяти случаев верно найден радиус описанной около многоугольника окружности. В «Бланке ответов» укажите номер рисунка (или номера рисунков), в соответствии с которым (которыми) задание выполнено верно.



Пример 3 (вариант II).

Дан прямоугольник, одна сторона которого равна 2 см, а вторая равна n см, и длина этой стороны может изменяться. Задайте с помощью формулы функцию зависимости площади прямоугольника от длины его второй стороны. Выберите из представленных графиков тот, который является графиком этой зависимости. В «Бланке ответов» запишите заданную функцию, укажите, какая это функция, и укажите номер графика зависимости площади прямоугольника с заданной стороной от длины его второй стороны.



угольника. Допустили ошибки при нахождении радиуса окружности, описанной около прямоугольника и квадрата, 21,9 % и 21,4 % учащихся соответственно.

Задание № 3 выполнили в среднем 28,6 % участников РКР, 65,0 % — допустили ошибки, 6,4 % — не приступили к выполнению задания. При выполнении задания учащимся было необходимо записать краткий ответ (пример 3).

45,1 % респондентов ошиблись при выборе графика функции прямой пропорциональности; 20,0 % — не смогли задать с помощью формулы функцию зависимости площади прямоугольника от длины его второй стороны; 18,3 % — ошиблись при нахождении площади прямоугольника.

Значительные затруднения у участников РКР возникли при выполнении заданий четвёртого и пятого уровней.

Пример 4 (вариант II).

Каждый день студент Василий Петров едет на учёбу в колледж на велосипеде. Сегодня Василий задержался и выехал на 4 минуты позже обычного времени, поэтому ехал с постоянной скоростью на 1 км/ч большей, чем обычно. Он прибыл на занятия вовремя. Определите, с какой скоростью ехал обычно Василий, если колледж находится в 40 км от дома. В «Бланке ответов» запишите полностью решение задачи и ответ.

Пример 5 (вариант II).

Ученик IX класса утверждает, что значение разности $\frac{3t-8}{t-2} - \frac{t+3}{t}$ меньше 2, где t — натуральное и $t > 2$. Как считаете Вы? Аргументируйте свою точку зрения.

Задание № 4 правильно выполнили в среднем 14,1 % учащихся, 57,3 % — допустили ошибки, 28,6 % — не приступили к выполнению задания. Учащимся было необходимо предоставить решение (с обоснованиями, пояснениями) и ответ (пример 4).

В ходе выполнения четвертого задания учащиеся должны были применить знания и умения по темам «Моделирование реальных процессов с помощью дробно-рациональных уравнений», «Решение дробно-рациональных уравнений».

Анализ допущенных учащимися ошибок позволяет сделать выводы о том, что 25,3 % из них ошиблись при составлении дробно-рационального уравнения; 27,3 % — допустили ошибки при его решении; 25,1 % — ошиблись при решении квадратного уравнения и выборе необходимого корня; 9,8 % — допустили ошибки вычислительного характера. Можно предположить, что учащиеся, которые не приступили к выполнению заданий, не умеют применять аппарат дробно-рациональных уравнений для решения практико-ориентированных задач, задач с межпредметным содержанием, использовать дробно-рациональные уравнения, квадратные уравнения как математические модели при решении текстовых задач.

Задание № 5 правильно выполнили 1,8 % участников РКР, 55,6 % — допустили ошибки, 42,6 % — к выполнению задания не приступили. При выполнении задания учащимся было необходимо предоставить решение (доказательство) (пример 5).

Ошибки учащихся при выполнении пятого задания были связаны с неуме-

нием преобразовывать дробно-рациональные неравенства (30,1 %), решать дробно-рациональные неравенства (34,5 %), обосновывать своё решение (23,5 %).

2. Факторы, оказывающие влияние на результаты учебной деятельности учащихся по учебному предмету «Математика»

С целью изучения факторов, которые могли оказать влияние на результаты выполнения РКР, было проведено анкетирование 5175 учащихся IX класса и 686 учителей математики.

В ходе анкетирования около 70 % учащихся ответили, что учебный предмет «Математика» для них интересен и они хотят знать как можно больше по данному предмету. В то же время 38,9 % опрошенных математику считают трудным предметом.

Подавляющее большинство педагогов (82,9 %) в качестве основного фактора, определяющего результативность учебной деятельности учащихся, выделили *индивидуальные особенности учащихся*. Педагоги считают, что *уровень усвоения* участниками РКР содержания образования по учебному предмету в значительной степени определяют такие *особенности учащихся*, как:

- уровень мотивации к изучению учебного предмета (83,3 % ответов);
- прочность знаний по учебному предмету, усвоенных в предыдущих классах (63,8 %);
- уровень обучаемости учащихся по учебному предмету (49,0 %);

- уровень сформированности общеучебных умений и навыков (46,4 %);
- уровень работоспособности учащихся (30,7 %).

Также респонденты отметили, что на уровень усвоения участниками РКР учебного материала по математике оказывают влияние:

- профессиональное мастерство учителя (43,2 % ответов);
- своевременное выявление затруднений и коррекция знаний учащихся (41,6 %);
- контроль и помощь со стороны родителей (33,5 %);
- учебно-методическое обеспечение процесса обучения (25,7 %);
- организация процесса обучения (используемые технологии, приёмы обучения) (20,2 %).

Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса

Анализ результатов анкетирования педагогов позволил констатировать следующее.

Большинство педагогов-математиков *в полной мере* удовлетворены качеством компонентов учебно-методического обеспечения, в том числе, учебными программами — 90,7 % респондентов; учебными пособиями — 80,9 %; учебно-методическими пособиями для педагогов — 78,6 %; календарно-тематическим планированием — 89,5 %.

По мнению большинства педагогов, *в учебных пособиях по математике для IX класса:*

- учебный материал соответствует уровню предшествующей образовательной подготовки учащихся (77,8 % респондентов ответили «в полной мере», 21,8 % — «скорее да, чем нет»);
- вопросы и задания соответствуют (в полной мере или частично) познавательным возможностям учащихся (80,9 % и 18,7 % ответов соответственно), уровню предшествующей образовательной подготовки учащихся (79,8 % и 20,2 %), уровням усвоения учебного материала (76,7 % и 23,0 % соответственно).

Педагоги также считают, что учебные пособия по математике для IX класса позволяют учить учащихся («в полной мере» или «скорее да, чем нет»):

- находить информацию в учебном тексте (81,7 % и 17,5 % ответов соответственно);
- интерпретировать информацию, представленную в учебном тексте (66,5 % и 31,9 %);
- анализировать информацию, представленную в учебном тексте (71,2 % и 26,8 %);
- интегрировать информацию, полученную из разных источников (основного, дополнительного и пояснительного текстов, иллюстраций и т. д.) (59,1 % и 37,7 %);
- применять усвоенные знания и умения для решения учебных и практических задач (72,4 % и 26,8 %);
- интегрировать и применять знания из различных учебных предметов (52,5 % и 40,1 % соответственно).

По мнению педагогов, в учебных пособиях по математике *для IX класса* достаточно дидактического материала для формирования у учащихся умений применять знания при решении задач с межпредметным содержанием (66,9 % ответов) и практико-ориентированных задач (67,7 %).

С целью выявления степени влияния различных факторов на результативность обучения был проведён анализ результатов выполнения РКР и данных анкетирования учащихся с помощью методов математической статистики.

Проведённый статистический анализ показал, что на результаты выполнения РКР оказали влияние такие факторы, как:

- *затруднения учащихся при изучении учебного предмета;*
- *мотивация учебной деятельности, образовательные планы учащихся;*
- *посещение факультативных занятий;*
- *сформированность коммуникативных умений и навыков;*
- *организация учебно-познавательной деятельности, взаимодействие педагогов и обучающихся на учебных занятиях;*

- *активность учащихся на учебных занятиях;*
- *чтение дополнительной литературы по учебному предмету;*
- *наличие у учащихся мобильных телефонов и/или компьютеров с доступом к сети Интернет;*
- *наличие у родителей (законных представителей) участников РКР высшего образования.*

2.1. Затруднения учащихся при изучении учебного предмета

Согласно результатам анкетирования участников РКР, большинство девятиклассников (79,3 %) испытывают те или иные затруднения при изучении учебного предмета. Основные причины своих затруднений учащиеся связывают с тем, что они:

- знают учебный материал (формулы, правила и др.), но не умеют его применять при решении задач (34,9 %);
- не очень хорошо усвоили учебный материал в VIII классе (25,8 %);
- не умеют выделять главное в изученном материале (16,7 %).

Результаты выполнения контрольной работы участниками исследования в зависимости от наличия тех или иных затруднений при изучении учебного предмета представлены в таблице 1.

Как видно из таблицы 1, с контрольной работой лучше справились учащиеся, которые не испытывают затруднений при

изучении учебного предмета (68,0 % респондентов этой группы получили отметки «7—10 баллов»). Такие же отметки получили 34,1 % учащихся, испытывающих затруднения при изучении математики.

По мнению *педагогов*, затруднения учащихся IX класса при изучении математики в наибольшей степени обусловлены:

- частыми пропусками учебных занятий (42,4 % ответов);
- низкой мотивацией учащихся к изучению учебного предмета (40,5 %);
- недостаточно сформированным умением анализировать, устанавливать причинно-следственные связи, делать выводы (39,3 %);
- неумением логично излагать свои мысли с использованием предметной терминологии (32,7 %);
- отсутствием умений рационально организовывать свой учебный труд (29,6 %);
- неумением контролировать и оценивать результаты своей деятельности (28,0 %);
- отсутствием навыков самостоятельной работы с дополнительными источниками информации по учебному предмету (22,6 %);
- недостаточно сформированным умением использовать чтение как средство обучения (21,0 %);
- отсутствием навыков использования теоретических знаний при решении учебных задач прикладного характера (19,5 %).

Таблица 1. — Результаты выполнения РКР по математике участниками исследования в зависимости от наличия затруднений (%)

Вид выборки	Распределение участников РКР в соответствии с уровнями усвоения учебного материала (%)				
	Высокий (9—10 баллов)	Достаточный (7—8 баллов)	Средний (5—6 баллов)	Удовлетворительный (3—4 балла)	Низкий (1—2 балла)
Учащиеся, которые не испытывают затруднений при изучении учебного предмета	24,7	43,3	21,4	10,3	0,3
Учащиеся, которые испытывают затруднения при изучении учебного предмета	5,4	28,7	40,3	24,8	0,8

2.2. Мотивация учебной деятельности, образовательные планы учащихся

Для выявления направленности и уровня развития мотивации учебной деятельности учащихся IX класса была использована *методика диагностики направленности учебной мотивации Т. Д. Дубовицкой*³. Исследование показало, что 61,4 % учащихся, выполнявших РКР, имеют внутреннюю мотивацию к изучению учебного предмета; 38,6 % — внешнюю мотивацию. Таким образом, все участники РКР в той или иной мере мотивированы к изучению учебного предмета.

Результаты выполнения контрольной работы участниками исследования в зависимости от *направленности мотивации учебной деятельности* представлены в таблице 2.

С контрольной работой лучше справились учащиеся, которые имеют внутреннюю мотивацию к изучению учебного предмета (50,6 % учащихся получили отметки «7—10 баллов»). Такие же отметки получили 26,2 % учащихся, имеющих внешнюю мотивацию к учебному предмету.

Анализ результатов анкетирования учащихся показал, что 75,5 % девятиклассников планируют продолжить обучение в X—XI классах учреждений общего среднего образования. Из них 44,4 % учащихся хотели бы подготовиться к поступле-

нию в учреждения высшего образования; 23,8 % — в учреждения среднего специального образования. Закончить IX классов и продолжить обучение в учреждениях профессионально-технического образования или в учреждениях среднего специального образования планируют 11,6 % учащихся. 12,9 % учащихся не определились с дальнейшими образовательными планами.

Результаты выполнения контрольной работы участниками исследования в зависимости от планов, связанных с дальнейшим обучением, представлены в таблице 3.

Как свидетельствуют данные таблицы 3, с контрольной работой лучше справились учащиеся, которые планируют продолжить обучение в X—XI классах и подготовиться к поступлению в учреждения высшего образования (62,2 % учащихся данной категории получили отметки «7—10 баллов»). Такие же отметки получили:

- 24,9 % учащихся, которые также планируют продолжить обучение в X—XI классах и подготовиться к поступлению в учреждения среднего специального образования;
- 23,0 % учащихся, которые хотели бы закончить IX классов и продолжить обучение в учреждении профессио-

Таблица 2. — Результаты выполнения РКР участниками исследования в зависимости от направленности мотивации учебной деятельности (%)

Вид выборки	Распределение участников РКР в соответствии с уровнями усвоения учебного материала (%)				
	Высокий (9—10 баллов)	Достаточный (7—8 баллов)	Средний (5—6 баллов)	Удовлетворительный (3—4 балла)	Низкий (1—2 балла)
Учащиеся, имеющие внешнюю мотивацию к изучению учебного предмета	4,0	22,2	41,1	31,5	1,2
Учащиеся, имеющие внутреннюю мотивацию к изучению учебного предмета	12,8	37,8	33,4	15,7	0,3

³ Дубовицкая, Т. Д. Методика диагностики направленности учебной мотивации / Т. Д. Дубовицкая // Психологическая наука и образование. — 2002. — № 2. — С. 42—45.

Таблица 3. — Результаты выполнения РКР участниками исследования в зависимости от образовательных планов (%)

Вид выборки	Распределение участников РКР в соответствии с уровнями усвоения учебного материала (%)				
	Высокий (9—10 баллов)	Достаточный (7—8 баллов)	Средний (5—6 баллов)	Удовлетвори- тельный (3—4 балла)	Низкий (1—2 балла)
Учащиеся, планирующие закончить IX классов и продолжить обучение в учреждении профессионально-технического или среднего специального образования	3,2	19,8	42,7	33,5	0,8
Учащиеся, планирующие продолжить обучение в X—XI классах и подготовиться к поступлению в учреждение среднего специального образования	2,6	22,3	46,2	28,3	0,6
Учащиеся, планирующие продолжить обучение в X—XI классах и подготовиться к поступлению в учреждение высшего образования	17,2	45,0	27,8	9,7	0,3
Учащиеся, не определившиеся с дальнейшими образовательными планами	5,9	26,7	39,2	27,1	1,1

нально-технического образования (профессионально-техническом лицее; профессионально-техническом колледже);

- 32,6 % учащихся, ещё не определившихся с планами относительно своего дальнейшего обучения.

2.3. Посещение факультативных занятий по учебному предмету

В 2020/2021 учебном году 51,2 % участников РКР посещали факультативные занятия по математике.

Результаты выполнения контрольной работы участниками исследования в зависимости от посещения факультативных занятий по учебному предмету в IX классе представлены в таблице 4.

С контрольной работой лучше справились учащиеся, которые посещали факультативные занятия по учебному предмету (49,1 % получили отметки «7—10 баллов»). Такие же отметки у 32,7 % учащихся, которые не посещали факультативные занятия по математике.

2.4. Сформированность коммуникативных умений и навыков учащихся

Для изучения сформированности коммуникативных умений и навыков учащихся была использована *диагностика М. Ступницкой*⁴.

По результатам проведённой диагностики участники РКР распределились следующим образом:

⁴ Ступницкая, М. Диагностика уровня сформированности умений и навыков школьников / М. Ступницкая // Школьный психолог. — 2006. — № 7. — С. 19—29.

Таблица 4. — Результаты выполнения РКР участниками исследования в зависимости от посещения факультативных занятий по учебному предмету (%)

Вид выборки	Распределение участников РКР в соответствии с уровнями усвоения учебного материала (%)				
	Высокий (9—10 баллов)	Достаточный (7—8 баллов)	Средний (5—6 баллов)	Удовлетвори- тельный (3—4 балла)	Низкий (1—2 балла)
Учащиеся, посещавшие факультативные занятия по математике в IX классе	11,4	37,7	34,7	15,8	0,4
Учащиеся, не посещавшие факультативные занятия по математике в IX классе	7,5	25,2	38,2	28,2	0,9

- **сильная группа** (58,1 % учащихся). Способны ясно и чётко излагать свои мысли, корректно отвечать на поставленные вопросы, формулировать вопросы собеседнику, а также возражать оппоненту. Умеют аргументировать свою позицию или гибко менять её в случае необходимости. Способны подчиниться решению группы ради успеха общего дела. Всегда удерживают социальную дистанцию в ходе общения;
- **средняя группа** (36,0 % учащихся). Испытывают некоторые затруднения при изложении собственных мыслей, ответах на обращённые к ним вопросы в связи с волнением (ограниченным словарным запасом) и при попытках самостоятельно формулировать вопросы собеседнику. Не всегда способны отстоять свою позицию или разумно изменять её, а также подчиниться решению группы для успеха общего дела. Возражая оппоненту, бывают некор-

ректны. В ходе общения могут нарушать социальную дистанцию;

- **слабая группа** (5,9 % учащихся). Не способны самостоятельно донести до окружающих собственные мысли и формулировать ответы на обращённые к ним вопросы, а также самостоятельно формулировать вопросы собеседнику. В ходе дискуссии, как правило, не корректны. Не могут аргументированно отстаивать собственную позицию и гибко менять её, так как не понимают необходимость этого шага. При взаимодействии в группе не подчиняются её общему решению. Не способны строить общение с учётом статуса собеседника и особенностей ситуации общения.

Результаты выполнения контрольной работы участниками исследования в зависимости от уровня сформированности коммуникативных умений и навыков представлены в таблице 5.

Таблица 5. — Результаты выполнения контрольной работы участниками исследования в зависимости от уровня сформированности коммуникативных умений и навыков (%)

Вид выборки	Распределение участников РКР в соответствии с уровнями усвоения учебного материала (%)				
	Высокий (9—10 баллов)	Достаточный (7—8 баллов)	Средний (5—6 баллов)	Удовлетвори- тельный (3—4 балла)	Низкий (1—2 балла)
Сильная группа	15,2	43,9	31,1	9,4	0,4
Средняя группа	1,6	16,9	45,7	35,1	0,7
Слабая группа	0,7	2,0	30,4	63,9	3,0

С контрольной работой лучше справились учащиеся, которых педагоги отнесли к *сильной группе* сформированности коммуникативных умений и навыков: 59,1 % из них получили отметки «7—10 баллов». Такие же результаты продемонстрировали только 18,5 % учащихся *средней группы* и 2,7 % — *слабой группы*.

2.5. Организация учебно-познавательной деятельности на учебных занятиях, взаимодействие педагогов и учащихся на учебных занятиях

55,5 % учащихся использовали на учебных занятиях тетради на печатной основе по математике. Из них: 33,3 % — постоянно, 22,2 % — иногда. 44,5 % учащихся не использовали тетради на печатной основе. Разница в результатах выполнения РКР (количество получивших отметки «7—10 баллов») учащимися, которые использовали на учебных занятиях *рабочие тетради на печатной основе*, и тех, кто их не использовал, составила всего 1 %.

Как показало исследование, значимыми факторами, оказывающими влияние на образовательные результаты учащихся, являются участие учащихся в проектной деятельности и оказание им помощи со стороны педагогов в случае затруднений при изучении учебного предмета.

Из всех учащихся, принимавших участие в исследовании, 47,7 % — участвова-

ли в выполнении проектов по математике, из них: 6,7 % — часто, 41 % — иногда. 52,3 % учащихся не принимали участия в выполнении проектов.

Результаты выполнения контрольной работы участниками исследования в зависимости от участия учащихся в выполнении проектов представлены в таблице 6.

Как видно из таблицы 6, с контрольной работой лучше справились учащиеся, которые часто принимали участие в выполнении проектов. 55,0 % учащихся данной категории получили за контрольную работу отметки «7—10 баллов». Такие же отметки получили 36,8 % учащихся, которые не участвовали в проектной деятельности.

Большую роль играет помощь учителя в случае возникновения трудностей в понимании темы или выполнения задания. 81,1 % учащихся указали, что им достаточно часто оказывается такого рода помощь на учебных занятиях, 18,9 % — никогда или почти никогда.

Результаты выполнения контрольной работы участниками исследования в зависимости от оказания помощи педагогами в случае возникновения трудностей в понимании темы или решении задач представлены в таблице 7.

С контрольной работой лучше справились учащиеся, которым педагоги оказывают помощь в случае возникновения

Таблица 6. — Результаты выполнения контрольной работы в зависимости от участия учащихся в выполнении проектов (%)

Вид выборки	Распределение участников РКР в соответствии с уровнями усвоения учебного материала (%)				
	Высокий (9—10 баллов)	Достаточный (7—8 баллов)	Средний (5—6 баллов)	Удовлетворительный (3—4 балла)	Низкий (1—2 балла)
Учащиеся, часто принимающие участие в выполнении проектов	14,5	40,5	26,9	18,1	0,0
Учащиеся, иногда принимающие участие в выполнении проектов	10,5	34,4	35,4	19,1	0,6
Учащиеся, которые не принимают участия в выполнении проектов	8,2	28,6	38,3	24,2	0,7

Таблица 7. — Результаты выполнения контрольной работы в зависимости от оказания педагогом помощи в случае затруднений на учебных занятиях (%)

Вид выборки	Распределение участников РКР в соответствии с уровнями усвоения учебного материала (%)				
	Высокий (9—10 баллов)	Достаточный (7—8 баллов)	Средний (5—6 баллов)	Удовлетвори- тельный (3—4 балла)	Низкий (1—2 балла)
Учащиеся, которым педагогами оказывается помощь в случае возникновения затруднений в непонимании темы или выполнении задания (вариант ответа «часто»)	10,3	33,5	35,6	20,2	0,4
Учащиеся, которым педагогами не оказывается помощь в случае возникновения затруднений в понимании темы или выполнении задания («никогда или почти никогда»)	5,6	24,3	39,7	28,8	1,6

затруднений в понимании темы или выполнении задания. 43,8 % учащихся данной категории получили за контрольную работу отметки «7—10 баллов», что на 13,9 % больше количества учащихся, которым не оказывается помощь при освоении учебного материала.

Определённое влияние на результаты обучения оказывает также умение соот-

носить изучаемый материал с реальной жизнью. Результаты выполнения РКР в зависимости от целенаправленного формирования у учащихся на учебных занятиях данного умения представлены в таблице 8.

С контрольной работой несколько лучше справились учащиеся, которым педагоги помогают соотносить изучае-

Таблица 8. — Результаты выполнения контрольной работы в зависимости от формирования у учащихся умения соотносить изучаемый материал с реальной жизнью (%)

Вид выборки	Распределение участников РКР в соответствии с уровнями усвоения учебного материала (%)				
	Высокий (9—10 баллов)	Достаточный (7—8 баллов)	Средний (5—6 баллов)	Удовлетвори- тельный (3—4 балла)	Низкий (1—2 балла)
Учащиеся, ответившие, что педагоги помогают соотносить изучаемый материал с реальной жизнью	9,6	32,4	36,3	21,1	0,6
Учащиеся, ответившие, что педагоги не помогают соотносить изучаемый материал с реальной жизнью	8,1	28,3	36,6	26,2	0,8

мый учебный материал с реальной жизнью. 42,0 % учащихся данной категории получили за контрольную работу отметки «7—10 баллов», что на 5,6 % больше количества учащихся, которым такого вида помощь не оказывается.

2.6. Активность учащихся на учебных занятиях

Чуть больше трети опрошенных девятиклассников указали на то, что на учебных занятиях по математике они дополняют, комментируют ответы одноклассников.

Результаты выполнения контрольной работы участниками исследования в зависимости от взаимодействия учащихся на учебных занятиях (*дополнение, комментирование ответов одноклассников*) представлены в таблице 9.

С контрольной работой лучше справились учащиеся, которые часто на учебных занятиях комментируют ответы одноклассников. 54,8 % учащихся данной категории получили за контрольную работу отметки «7—10 баллов», что на 35,5 % больше аналогичного показателя среди учащихся, которые не проявляют на учебных занятиях подобной активности.

2.7. Чтение дополнительной литературы по учебному предмету

По результатам анкетирования 43,1 % учащихся IX класса используют дополнительную литературу по учебному предмету.

Результаты выполнения контрольной работы участниками исследования в зависимости от *чтения дополнительной литературы по учебному предмету* представлены в таблице 10.

43,8 % учащихся, которые читают дополнительную литературу по учебному предмету, получили за контрольную работу отметки «7—10 баллов», что на 4,6 % больше количества учащихся, которые не читают дополнительную литературу по учебному предмету.

2.8. Наличие у учащихся мобильных телефонов и/или компьютеров с доступом к сети Интернет

Развитие информационных технологий способствует тому, что в настоящее время одним из наиболее доступных источников информации, в том числе по учебным предметам, являются компьютер, мобильный телефон с доступом к сети Интернет, где можно найти ответы на разнообразные вопросы.

Таблица 9. — Результаты выполнения контрольной работы в зависимости от активности учащихся на учебных занятиях (дополнение, комментирование ответов одноклассников) (%)

Вид выборки	Распределение участников РКР в соответствии с уровнями усвоения учебного материала (%)				
	Высокий (9—10 баллов)	Достаточный (7—8 баллов)	Средний (5—6 баллов)	Удовлетворительный (3—4 балла)	Низкий (1—2 балла)
Учащиеся, которые <i>часто</i> комментируют, дополняют ответы одноклассников на учебных занятиях	14,2	40,6	31,3	13,7	0,2
Учащиеся, которые <i>иногда</i> комментируют, дополняют ответы одноклассников	7,9	30,1	38,5	22,8	0,7
Учащиеся, которые <i>не комментируют, не дополняют</i> ответы одноклассников	4,0	15,3	41,6	37,6	1,5

Таблица 10. — Результаты выполнения РКР участниками исследования в зависимости от чтения дополнительной литературы по учебному предмету (%)

Вид выборки	Распределение участников РКР в соответствии с уровнями усвоения учебного материала (%)				
	Высокий (9—10 баллов)	Достаточный (7—8 баллов)	Средний (5—6 баллов)	Удовлетвори- тельный (3—4 балла)	Низкий (1—2 балла)
Учащиеся, которые читают дополнительную литературу по учебному предмету	10,3	33,5	35,6	20,0	0,6
Учащиеся, которые не читают дополнительную литературу по учебному предмету	8,7	30,5	36,9	23,2	0,7

Таблица 11. — Результаты выполнения РКР участниками исследования в зависимости от наличия у учащихся мобильных телефонов или компьютеров с доступом к сети Интернет (%)

Вид выборки	Распределение участников РКР в соответствии с уровнями усвоения учебного материала (%)				
	Высокий (9—10 баллов)	Достаточный (7—8 баллов)	Средний (5—6 баллов)	Удовлетвори- тельный (3—4 балла)	Низкий (1—2 балла)
Учащиеся, у которых имеются мобильный телефон или компьютер с доступом к сети Интернет	9,6	32,1	36,2	21,5	0,6
Учащиеся, у которых отсутствует мобильный телефон или компьютер с доступом к сети Интернет	6,3	18,8	46,1	28,8	0,0

Практически все участники анкетирования (95,3 % учащихся) при изучении математики используют образовательные ресурсы Интернета, компьютер или ноутбук (84,5 %), читают электронные книги (23,0 %), книги с техническими рекомендациями, руководствами и инструкциями (39,4 %).

Результаты выполнения РКР участниками исследования в зависимости от наличия у них мобильных телефонов или компьютеров с доступом к сети Интернет представлены в таблице 11.

С контрольной работой лучше справились учащиеся, которые имеют мобиль-

ные телефоны или компьютеры с доступом к сети Интернет — 41,7 % получили за контрольную работу отметки «7—10 баллов». Это на 16,6 % больше количества учащихся, которые не имеют мобильных телефонов или компьютеров с доступом к Интернету.

2.9. Образование родителей (законных представителей) участников РКР

В ходе исследования установлены статистически значимые различия в результатах выполнения РКР девятиклассниками, родители которых имеют разный уро-

Таблица 12. — Результаты выполнения РКР участниками исследования в зависимости от наличия у родителей (законных представителей) высшего образования (%)

Вид выборки	Распределение участников РКР в соответствии с уровнями усвоения учебного материала (%)				
	Высокий (9—10 баллов)	Достаточный (7—8 баллов)	Средний (5—6 баллов)	Удовлетвори- тельный (3—4 балла)	Низкий (1—2 балла)
Учащиеся, родители (законные представители) которых имеют высшее образование	12,6	36,8	33,7	16,3	0,6
Учащиеся, родители (законные представители) которых не имеют высшего образования	5,5	25,4	39,0	29,3	0,8

вень образования. Учащиеся, у которых хотя бы один из родителей (лиц, которые их заменяют) имеет высшее образование, показали более высокие результаты (таблица 12).

Как видно из таблицы 12, 49,4 % учащихся из таких семей получили отметки «7—10 баллов» и 30,9 % учащихся, в семьях которых родители (лица, которые их заменяют) не имеют высшего образования.

2.10. Затруднения педагогов при подготовке к учебным занятиям и обучении учащихся учебному предмету

Большинство опрошенных педагогов указали, что не испытывают затруднений при подготовке к учебным занятиям (90,7 %), а также при обучении учащихся учебному предмету (81,3 %).

Педагоги, испытывающие трудности при подготовке к учебным занятиям и/или при обучении учащихся учебному предмету, ответили, что чаще всего у них вызывают затруднения:

- формирование у учащихся на учебных занятиях общеучебных умений самостоятельно работать с учебником (учебным пособием) (20,2 % респондентов), другими источниками информации по учебному предмету (36,6 %);
- формирование внутренней мотивации учения (60,3 %);

- формирование мыслительных операций (анализ, синтез, обобщение и др.) (37,0 %);
- развитие познавательной активности учащихся (18,3 %);
- формирование компонентов учебной деятельности учащихся (планирование, самоконтроль, самооценка и др.) (17,1 %).

С учётом вышеизложенного с целью повышения уровня подготовки учащихся IX класса по учебному предмету «Математика» рекомендуется:

Администрации учреждений общего среднего образования:

Включить в перечень вопросов для внутреннего контроля за организацией образовательного процесса по учебному предмету «Математика» следующие:

1. Работа педагогов с учащимися, испытывающими затруднения при изучении учебного предмета; эффективность проведения поддерживающих занятий по математике.
2. Учёт в процессе обучения учебному предмету «Математика» факторов, которые, согласно результатам проведённого исследования, оказывают положительное влияние на результаты учебной деятельности учащихся.

Учителям математики:

1. При организации работы с учащимися использовать современные технологии, различные приёмы организации обратной связи, позволяющие своевременно выявлять пробелы в знаниях и умениях учащихся.
2. Повысить эффективность обучения учащихся решению:
 - задач на доказательство, применение терминов, понятий, формул, свойств; использование дробно-рациональных, квадратных уравнений как математических моделей при решении текстовых задач;
 - практико-ориентированных задач, а также задач с межпредметным содержанием.
3. Целенаправленно формировать у учащихся умения работать с текстом (выделять главное, понимать смысл задачи и др.); применять логические приёмы мышления при выполнении заданий; аргументировать ход решения задач с использованием математической терминологии.
4. Создавать условия для включения всех учащихся в учебно-познавательную деятельность, при которых они имеют возможность личностного роста и развития (работа в группах; самостоятельная работа с учебным пособием и другими источниками информации); предоставлять учащимся помощь, основанную на сотрудничестве и поддержке.

Методическим объединениям учителей математики:

Включить в план работы методического объединения учителей математики следующие вопросы:

- организация обучения учащихся решению практико-ориентированных задач и задач с межпредметным содержанием;
- формирование математической грамотности учащихся в процессе обучения учебному предмету (методы, способы, приёмы работы с информацией, представленной в виде графиков и других знаковых систем);
- развитие познавательной активности учащихся; организация повторения, систематизации и обобщения учебного материала на учебных занятиях;
- работа с учащимися, испытывающими затруднения в обучении (своевременное выявление у учащихся затруднений в обучении, пробелов в знаниях; индивидуально-групповая работа с учащимися и др.);
- психолого-педагогическое взаимодействие учителя и учащихся (создание в классе благоприятного психологического микроклимата, учёт возрастных и психологических особенностей учащихся в процессе обучения, конструктивное разрешение конфликтных ситуаций).

Учреждениям дополнительного образования взрослых, осуществляющим повышение квалификации педагогических работников:

Включить в программы повышения квалификации вопросы, по которым педагоги, согласно результатам анкетирования, испытывают затруднения при организации образовательного процесса (см. раздел 2.10).

*Материалы подготовлены специалистами
управления мониторинга качества образования
Национального института образования*