

**Аналитическая справка**  
**о результатах диагностической работы по математической грамотности**  
**обучающихся 8-х классов общеобразовательных организаций МР**  
**«Цумадинский район»**

**В соответствии с Планом мероприятий** по повышению качества сформированности навыков функциональной грамотности обучающихся в общеобразовательных организациях МР «Цумадинский район» на 2021-2022 учебный год специалистами образовательных учреждений совместно с управлением образования МР «Цумадинский район» **13 мая 2022 года** проводилась диагностическая работа по выявлению степени сформированности функциональной грамотности (математической грамотности) у обучающихся 8 классов общеобразовательных организаций (далее ОО) МР «Цумадинский район».

**Цель** проведения диагностической работы – выявить степень сформированности математической грамотности, используя методику международных сравнительных исследований PISA.

**Задача:** предоставление ОО достоверной информации о степени сформированности функциональной (математической) грамотности обучающихся 8-х классов. Полученная информация дает возможность для определения ориентиров развития и принятия мер по улучшению положения в школах по вопросу формирования навыков функциональной грамотности обучающихся.

**При разработке заданий диагностической работы** учитывались следующие положения:

1. Под математической грамотностью понимается способности обучающихся:

- распознавать проблемы, возникающие в окружающей действительности, которые могут быть решены средствами математики;
- формулировать эти проблемы на языке математики;
- решать эти проблемы, используя математические факты и методы;
- анализировать использованные методы решения;
- интерпретировать полученные результаты с учетом поставленной проблемы;
- формулировать и записывать результаты решения.

2. Характеристика уровней функциональной грамотности:

**1 уровень** функциональной грамотности (вычитывание – читательская грамотность, узнавание и понимание – математическая грамотность): умение извлекать (вычитывать) информацию из текста и делать простые умозаключения (несложные выводы) о том, о чем говорится в тексте; обобщать информацию текста. С точки зрения математического

содержания, на 1 уровне учащиеся находили и извлекали информацию различного предметного содержания из текстов, схем, рисунков, таблиц, диаграмм.

**2 уровень** функциональной грамотности (интерпретация – читательская грамотность, понимание и применение – математическая грамотность): умение анализировать, интегрировать и интерпретировать сообщения текста, формулировать на их основе более сложные выводы; находить в текстах скрытую информацию и предъявлять её в адекватной форме; соотносить изображение и вербальный текст, применять математические знания (знания о математических явлениях) для решения разного рода проблем, практических ситуаций. На втором уровне учащиеся способны применять знания о масштабе, совершать реальные расчеты с извлечением данных из таблиц и несплошного текста, определять зависимости геометрических фигур, находить площади геометрических фигур. Особенно ценно, что на данном уровне учащиеся переводят текстовые задания с языка контекста на язык математики. Процесс моделирования данных заданий включает: понимание, структурирование, моделирование, вычисления, применение математических знаний.

**3 уровень** функциональной грамотности (оценка – читательская грамотность, анализ и синтез – математическая грамотность): На данном уровне необходимо было анализировать и обобщать (интегрировать) информацию различного предметного содержания в разном контексте, опираясь на умения: размышлять о сообщениях текста и оценивать содержание, форму, структурные и языковые особенности текста; оценивать полноту и достоверность информации, формулировать математическую проблему на основе анализа ситуации.

**4 уровень** функциональной грамотности (применение – читательская грамотность, рефлексия в рамках математического содержания – математическая грамотность): обучающийся может применить полученную в результате чтения информацию для объяснения новой ситуации, для решения практической задачи без привлечения или с привлечением фоновых знаний; формулировать на основе текста собственную гипотезу; выявлять связь между прочитанным и современным миром. Для успешного прохождения данного уровня обучающийся должен уметь интерпретировать и оценивать математические данные в контексте лично значимой ситуации.

**5 уровень** функциональной грамотности: обучающиеся могут разрабатывать и работать с моделями сложных ситуаций, выявлять их ограничения и допущения. Они могут выбирать, сравнивать и оценивать соответствующие стратегии для решения проблем, связанных с этими моделями. Обучающиеся на этом уровне могут мыслить стратегически, используя хорошо развитые навыки мышления и умение рассуждать, вникать в суть ситуации. Они аргументируют свои решения, обосновывают выводы.

### 3. Уровни математической компетенции в исследованиях PISA

Принято три уровня математической компетентности: уровень воспроизведения, уровень установления связей, уровень рассуждений. **Первый уровень (уровень воспроизведения)** – это прямое применение в знакомой ситуации известных фактов, стандартных приемов, распознавание математических объектов и свойств, выполнение стандартных процедур, применение известных алгоритмов и технических навыков, работа

со стандартными, знакомыми выражениями и формулами, непосредственное выполнение вычислений.

**Второй уровень (уровень установления связей)** строится на репродуктивной деятельности по решению задач, которые, хотя и не являются типичными, но все же, знакомы обучающимся или выходят за рамки известного лишь в очень малой степени. Содержание задачи подсказывает, материал какого раздела математики надо использовать и какие известные методы применить. Обычно в этих задачах присутствует больше требований к интерпретации решения, они предполагают установление связей между разными представлениями ситуации, описанной в задаче, или установление связей между данными в условии задач.

**Третий уровень (уровень рассуждений)** строится как развитие предыдущего уровня. Для решения задач этого уровня требуются определенная интуиция, размышления и творчество в выборе математического инструментария, интегрирование знаний из разных разделов курса математики, самостоятельная разработка алгоритма действий. Задания, как правило, включают больше данных, от обучающихся часто требуется найти закономерность, провести обобщение и объяснить или обосновать полученные результаты.

Воспроизведение	Установление связей	Рассуждение
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Прямое применение известных фактов, стандартных приемов;</li> <li>➤ Распознавание знакомых математических объектов и свойств;</li> <li>➤ Выполнение стандартных процедур;</li> <li>➤ Работа со стандартными знакомыми выражениями и формулами;</li> <li>➤ Непосредственное выполнение вычислений.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Решение задач различных ситуаций, знакомых обучающимся;</li> <li>➤ Интерпретация решений;</li> <li>➤ Установление связей между разными формами представления информации в ситуации, описанной в задаче.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Определенная интуиция и творчество в выборе математического инструментария;</li> <li>➤ Применение знаний из разных разделов программы;</li> <li>➤ Самостоятельная разработка алгоритма действий;</li> <li>➤ Задания более комплексные, включают больше данных; ➤ От обучающихся часто требуется найти закономерность, провести обобщение и объяснить или обосновать полученные результаты</li> </ul>

В ходе диагностической работы обучающимся, предлагались контекстные, практические проблемные ситуации, разрешаемые средствами математики. Информация была предоставлена в различном контексте: *личном, профессиональном, общественном, научном.*

Подготовленные контрольно-измерительные материалы, которые были использованы в тексте диагностической работы содержатся в сборниках:

- 1) PISA: математическая грамотность (спецификация и образцы заданий) – Минск: РИКЗ, 2020 г.;
- 2) Примеры открытых заданий PISA по читательской, математической, естественнонаучной, финансовой грамотности и заданий по совместному решению задач (примеры заданий собраны на сайте ФИОКО);
- 3) Банк открытых заданий для формирования функциональной грамотности. Математическая грамотность 8 класс. Часть 1. ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской академии образования».

Для выполнения заданий диагностической работы обучающимся требовались знания и умения из разных разделов курса математики основной школы, соответствующие областям математического содержания, выделенным PISA, и планируемым результатам ФГОС ООО и Примерной основной образовательной программы.

В диагностической работе приняли участие **260** обучающихся из **22** ОО МР «Цумадинский район».

### **Структура вариантов тестов**

Задания включали словесное описание ситуации, к которому прилагалась дополнительная информация в форме таблиц, диаграмм, рисунков, а также один или более вопросов, связанных с этой ситуацией. В ряде вопросов давалось дополнительное описание (условия или количественные данные) ситуации, предложенной в начале задания. При этом во многих случаях для ответа на последующие вопросы надо было использовать не только данные из описания ситуации, но и данные, полученные при ответе на предыдущие вопросы. В целом ситуации подбирались настолько близкими к реальным, насколько это было возможно, учитывая ограниченное время на выполнение работы обучающимися.

При составлении и отборе математических заданий, обеспечивающих проверку трех установленных видов познавательной деятельности, предпочтение было отдано «применению»: «Формулировать» – 25% заданий, «Применять» – 50%, «Интерпретировать» – 25%. Такое распределение заданий позволило сбалансировать примерно одинаковое внимание к двум видам деятельности, которые обеспечивают связь между реальным миром и математикой («Формулировать» и «Интерпретировать»), и к такому виду деятельности, как работа с математическими проблемами («Применять»). По 4 содержательным областям и по 4 категориям контекста задания были распределены в равной мере – примерно по 25% на каждую область и каждую категорию контекста.

В работе использовались **три типа заданий**: *с выбором ответа, с закрытым свободным ответом и открытым свободным ответом*.

Выполнение заданий с выбором ответа, когда из готовых вариантов надо было выбрать один или несколько верных ответов, в основном оценивалось автоматически с помощью компьютера. Автоматически оценивалось и выполнение заданий с закрытым свободным ответом, когда требовалось записать только краткий определенный ответ в виде конкретного числового значения, слова. Выполнение заданий, где требовалось записать в свободной форме решение или объяснение полученного ответа, оценивалось на основе критериев, разработанных для каждого задания. (задания «Доставка обеда» вопрос 2 и «Парусные корабли», вопрос 3;).

Таким образом, все задания были классифицированы по 4 категориям:

1. виду познавательной деятельности (3 вида),
2. области содержания (4 области),
3. контексту (4 ситуации),
4. типу требуемого ответа на задание (3 типа).

### Количественные показатели уровней сформированности математической грамотности

#### Анализ выполнения

№ задания	Предметный результат	Всего обучающихся - 260	
		Не справились с заданием	
		Количество обучающихся	Проценты
<b>Задание № 1</b>			
<b>1-й вопрос</b>	Для разрешения относительно знакомой проблемной ситуации требовалось <i>интерпретация несложного текста</i> , прямое применение хорошо известных математических знаний в знакомой ситуации. <b>Интерпретация</b> – читательская грамотность, <b>понимание и применение</b> – математическая грамотность.	77	<b>29,6%</b>
<b>2-й вопрос</b>	Нужно было совершать реальные расчеты с извлечением данных из таблиц и текста. Переводить текстовые задания с языка контекста на язык математики.	<b>29</b>	<b>11,15%</b>
<b>Задание № 2</b>			

<b>1-й вопрос</b>	<b>Интерпретация более сложной ситуации. Оценка и применение</b> – читательская грамотность, <b>Анализ, синтез и рефлексия</b> – в рамках математического содержания – математическая грамотность. На данном уровне необходимо было анализировать и обобщать (интегрировать) информацию различного предметного содержания в разном контексте, опираясь на умения размышлять и оценивать содержание, формулировать математическую проблему на основе анализа ситуации.	<b>88</b>	<b>33,84%</b>
<b>2-й вопрос</b>		<b>117</b>	<b>45%</b>
<b>Задание № 3</b>			
<b>1-й вопрос</b>	<b>Применение</b> – читательская грамотность, <b>рефлексия в рамках математического содержания</b> – математическая грамотность): обучающиеся применяют полученную в результате чтения информацию для объяснения новой ситуации, для решения практической задачи без привлечения или с привлечением фоновых знаний; формулируют на основе текста собственную гипотезу; выявляют связь между прочитанным и современным миром. Для успешного прохождения данного уровня обучающиеся должны уметь <b>интерпретировать и оценивать математические данные</b> в контексте лично значимой ситуации.	<b>91</b>	<b>35 %</b>
<b>2-й вопрос</b>		20	<b>7,7%</b>
<b>Задание № 4</b>			
<b>1-й вопрос</b>	Обучающиеся <b>разрабатывают и работают с моделями сложных ситуаций</b> , выявляя их ограничения и допущения. Они могут <b>выбирать, сравнивать и оценивать</b> соответствующие стратегии для решения проблем, связанных с этими моделями. Обучающиеся на этом уровне могут мыслить стратегически, используя хорошо развитые навыки мышления и умение <b>рассуждать</b> , вникать в суть ситуации. Они <b>аргументируют</b> свои решения, обосновывают выводы.	56	<b>21,5%</b>
<b>2-й вопрос</b>		88	<b>33,8%</b>

## 2 вариант диагностической работы

II Вариант	1 задание		2 задание		3 задание		4 задание	
	1 вопрос	2 вопрос						
<b>Верно</b>	51	78	41	79	161	93	129	127
	19,6%	30%	15,7%	30,3%	62%	35,70%	49,6%	48,8%
<b>С ошибками</b>	110	97	77	142	35	108	66	27
	42,31%	37,5%	29,51%	54,81%	14,3%	41,83%	25,3%	10,58%
<b>Не справились</b>	85	15	106	39	54	27	33	9
	32,7%	5,8%	40,8%	15%	20,8%%	10,4%%	12,7%	3,5%
<b>Не приступили</b>	14	70	36	0	10	32	32	97
	5,29%	27%	13,94%	0,00%	3,85%	12,50%	12,50%	37,50%

#### Анализ выполнения

№ задания	Предметный результат	Всего обучающихся - 260	
		Не справились с заданием	
		Количество обучающихся	Проценты
<b>Задание № 1</b>			
<b>1-й вопрос</b>	Для разрешения относительно знакомой проблемной ситуации требовалось <i>интерпретация несложного текста</i> , прямое применение хорошо известных математических знаний в знакомой ситуации. <b>Интерпретация</b> –	<b>85</b>	<b>32,7%</b>
<b>2-й вопрос</b>	читательская грамотность, <b>понимание и применение</b> – математическая грамотность. Нужно было совершать реальные расчеты с извлечением данных из таблиц и текста. Переводить текстовые задания с языка контекста на язык математики.	<b>15</b>	<b>5,8 %</b>
<b>Задание № 2</b>			
<b>1-й вопрос</b>	<i>Интерпретация более сложной ситуации.</i> <b>Оценка и применение</b> – читательская	<b>106</b>	<b>40,76%</b>

<b>2-й вопрос</b>	грамотность, <b>Анализ, синтез и рефлексия</b> – в рамках математического содержания – математическая грамотность. На данном уровне необходимо было анализировать и обобщать (интегрировать) информацию различного предметного содержания в разном контексте, опираясь на умения размышлять и оценивать содержание, формулировать математическую проблему на основе анализа ситуации.	<b>39</b>	<b>15%</b>
<b>Задание № 3</b>			
<b>1-й вопрос</b>	<b>Применение</b> – читательская грамотность, <b>рефлексия в рамках математического содержания</b> – математическая грамотность): обучающиеся применяют полученную в результате чтения информацию для объяснения новой ситуации, для решения практической	<b>54</b>	<b>20,8%</b>
<b>2-й вопрос</b>	задачи без привлечения или с привлечением фоновых знаний; формулируют на основе текста собственную гипотезу; выявляют связь между прочитанным и современным миром. Для успешного прохождения данного уровня обучающиеся должны уметь <b>интерпретировать</b>	<b>27</b>	<b>10,4%</b>
	<b>и оценивать математические данные</b> в контексте лично значимой ситуации.		
<b>Задание № 4</b>			
<b>1-й вопрос</b>	Обучающиеся <b>разрабатывают и работают с моделями сложных ситуаций</b> , выявляя их ограничения и допущения. Они могут <b>выбирать, сравнивать и оценивать</b> соответствующие стратегии для решения проблем, связанных с этими моделями. Обучающиеся на этом уровне могут мыслить стратегически, используя хорошо развитые навыки мышления и умение <b>рассуждать</b> , вникать в суть ситуации. Они <b>аргументируют</b> свои решения, обосновывают выводы.	<b>33</b>	<b>12,73%</b>
<b>2-й вопрос</b>		<b>9</b>	<b>3,50%</b>

**Результаты выполнения диагностической работы** показывают, что наиболее успешно обучающиеся справляются с заданиями, проверяющими умения по эффективному поиску информации; нахождение в текстах скрытой информации; совершают реальные расчеты с извлечением одной или нескольких единиц информации, изложенной в явном виде.

По итогам диагностики у ряда обучающихся отмечаются **дефициты**:

- в выполнении заданий, требующих применять математические процедуры, обосновывать свое мнение, рассуждать.
- трудности в осмыслении прочитанного, в оценивании полноты и достоверности информации.
- в необходимости интегрировать и интерпретировать информацию, анализировать и оценивать содержание текста и в записи ответа на задание.
- в предоставлении развернутого ответа.

Полученные результаты свидетельствуют о необходимости усиления внимания к применению основных математических понятий для объяснения реальных ситуаций из повседневной жизни, критически оценивать полученную информацию, выдвигать гипотезы, уметь обосновывать свою точку зрения.

#### **Причины невысоких результатов:**

- существующие проблемы в формировании практических навыков у обучающихся осмысления и истолкования текстов различного содержания и форматов, текстов, включающих диаграммы, таблицы, схемы;
- недостаточно сформированы у обучающихся умения выделять главное, определять проблему текста, устанавливать причинноследственные связи между единицами информации в тексте, письменно высказывать свои оценочные суждения и аргументировать их.

#### **Выводы**

Итоги выполнения диагностической работы в 8-х классах: **18,57%** учащихся продемонстрировали базовый (средний).

#### **Рекомендации**

1. Управленческим командам ОО организовать изучение содержания инструментария исследования PISA, направленного на формирование функциональной грамотности в урочной и внеурочной деятельности, особое внимание, уделив ключевому компоненту математической грамотности - математическое рассуждение и добавленные в математическую концепцию навыки – креативность, умелое использование информации, критическое мышление, рефлексия, системность в мышлении, изучение и исследование, инициативность, саморегуляция и настойчивость, коммуникации;
2. Руководителям школьных методических объединений и учителям предметникам 8-х классов на заседаниях методических объединений проанализировать причины неуспешного выполнения отдельных групп заданий и организовать коррекционную работу по ликвидации выявленных проблем, а также по их предупреждению;
3. Заместителям директора по УВР и НМР включить в программы обучения учителей вопросы по формированию у обучающихся навыков разработки инструментов логического содержания и определения компетенций

обучающихся для использования в повседневной практической деятельности учителей;

4. Учителям-предметникам на уроках и во внеурочной деятельности следует предусматривать задания, направленные на умение читать и интерпретировать информацию, представленную в различной форме (таблицы, диаграммы, графики реальных зависимостей), использовать задания, развивающие пространственное воображение у обучающихся,  
задания с использованием статистических показателей для характеристики реальных явлений и процессов;
5. Учителям математики необходимо увеличить долю заданий, направленных на развитие математической грамотности, компенсацию метапредметных дефицитов; использовать задания, развивающие пространственное воображение обучающихся, задания на математические рассуждения, в которых потребуется размышлять над аргументами, обоснованиями и выводами, над различными способами представления ситуации на языке математики, над рациональностью применяемого математического аппарата, над возможностями оценки и интерпретации полученных результатов с учетом особенностей предлагаемой ситуации; отрабатывать на занятиях ситуации, требующие принятия решений с учетом предлагаемых условий или дополнительной информации.