

## Комплексная краевая диагностическая работа по естественно-научной и математической грамотности для 8-го класса в Красноярском крае в 2022-2023 учебном году Краткий отчет о результатах Уярского района

На основании приказа Отдела образования администрации Уярского района от 23.12.2022 г. № 223 «О проведении краевой диагностической работы по естественнонаучной грамотности в 8 классах» в комплексной диагностической работе по естественно-научной и математической грамотности для 8-х классов приняли участие 219 обучающихся Уярского района.

В предыдущие годы в Красноярском крае проводились отдельные работы, оценивающие математическую (в 7 классе) и естественно-научную (в 8 классе) грамотность по модели международного исследования PISA. В 2023 году впервые эта оценка проведена в рамках одной комплексной работы. Это не позволило оценить естественно-научную и математическую грамотность столь же детально – количество заданий по каждой из грамотностей уменьшилось.

В краевой работе этого года три блока. Два из них содержат задания как по естественнонаучной, так и по математической грамотности к одним и тем же ситуациям. В каждый из этих блоков введено по одному заданию, проверяющему понимание естественно-научного текста об исследуемом явлении. Третий блок оценивает только математические умения – на геометрическом материале.

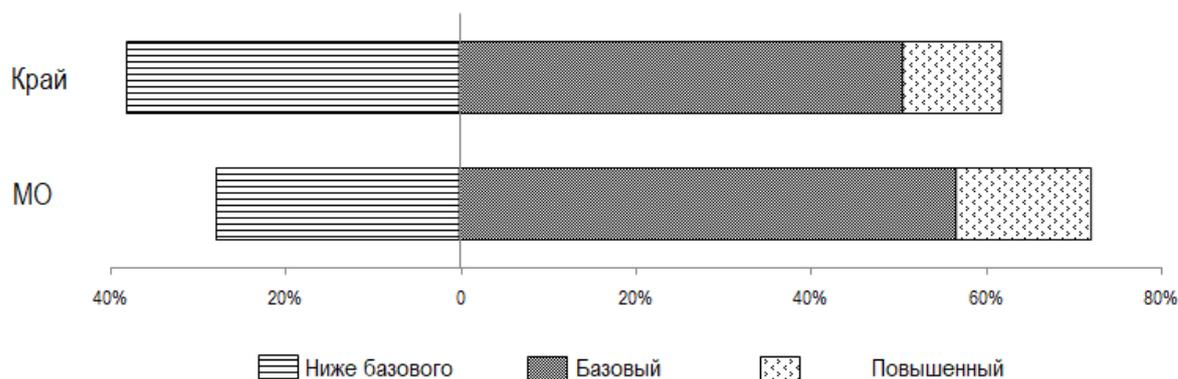
Естественно-научная грамотность (далее – ЕНГ) при этом понимается как способность научно объяснять природные явления, уметь планировать и проводить естественно-научное исследование и грамотно интерпретировать его данные. ЕНГ также определяет способность человека участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям, занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с естественными науками, и готовность интересоваться естественно-научными идеями.

Математическая грамотность (далее – МГ) рассматривается как способность формулировать реальные ситуации и проблемы на языке математики, применять математические знания, инструменты, рассуждения для описания, объяснения и предсказания явлений и интерпретировать полученные результаты в разнообразных реальных контекстах. МГ помогает понять роль математики в мире, высказывать обоснованные суждения и

принимать решения, которые должны принимать конструктивные, активные, размышляющие граждане.

Основные результаты по муниципальному образованию приведены в сопоставлении с данными по региону, полученными на представительной выборке.

Основные результаты выполнения комплексной КДР8		Среднее значение по муниципальному образованию (%)	Среднее значение по краю (%)
Средний процент выполнения заданий по естественно-научной грамотности (ЕНГ)		38,39%	34,71%
Средний процент выполнения заданий по математической грамотности (МГ)		26,84%	20,36%
Средний процент выполнения заданий на понимание текста, описывающего проблемную ситуацию		55,48%	51,68%
Задания по группам умений (ЕНГ)	Объяснение или описание естественно-научных явлений на основе имеющихся научных знаний, а также прогнозирование изменений	31,20%	27,12%
	Применение методов естественно-научного исследования	38,13%	34,84%
	Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов	42,92%	39,16%
Задания по группам умений (МГ)	Формулирование ситуации на языке математики	28,61%	24,15%
	Применение математических понятий, фактов, процедур	38,66%	32,47%
	Интерпретирование/оценивание математических результатов	16,51%	9,89%
	Рассуждение	22,92%	13,86%
Уровни достижений по естественно-научной грамотности (% учащихся)			
Достигли базового уровня (включая повышенный)		72,15%	61,97%
Достигли повышенного уровня		15,53%	11,31%
Уровни достижений по математической грамотности (% учащихся)			
Достигли базового уровня (включая повышенный)		72,60%	46,09%
Достигли повышенного уровня		24,66%	13,00%



	Уровни достижений по естественно-научной грамотности (% учащихся, результаты которых соответствуют данному уровню достижений)		
	Ниже базового	Базовый	Повышенный
Муниципальное образование (%)	27,85%	56,62%	15,53%
Красноярский край (%)	38,03%	50,66%	11,31%

оо	Вся работа	Распределение участников КДР8 по уровням ЕНГ		
		Ниже базового	Базовый	Повышенный
Красноярский край	34,71	38,03	50,66	11,31
Уярский район		26,87	56,98	16,15
МБОУ «Авдинская СОШ»	53,7	0	66,67	33,3
МБОУ «Балайская СОШ»	45	6,67	73,33	20
МБОУ «Громадская СОШ»	31,25	33,3	66,67	0
МБОУ «Новопятницкая СОШ»	36,9	14,29	85,71	0
МБОУ «Рощинская СОШ»	46,88	6,25	75	18,75
МБОУ «Сухонойская СОШ»	26,39	50	50	0
МБОУ «Сушиновская СОШ»	41,67	25	50	25
МБОУ «Толстихинская СОШ» 8А	51,85	11,11	44,44	44,44
8Б	43,75	12,5	50	37,5
МБОУ «Уярская СОШ №2»	33,33	35	55	10
МБОУ «Уярская СОШ №3» 8А	43,4	8,33	75	16,67
8Б	38,26	31,82	45,45	22,73
8В	34,44	40	46,67	13,33
МБОУ «Уярская СОШ №4» 8А	29,76	57,14	35,71	7,14
8Б	29,49	46,15	53,85	0
МБОУ «Уярская СОШ №40» 8А	32,94	52,38	38,1	9,52

Необходимо обратить внимание школ, дающий высокий процент обучающихся, на уровне ниже базового: МБОУ «Громадская СОШ», МБОУ «Сухонойская СОШ», МБОУ «Уярская СОШ №4», МБОУ «Уярская СОШ №40» на их неспособность научно объяснять природные явления, уметь планировать и проводить естественно-научное исследование и грамотно интерпретировать его данные. Участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям, занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с естественными науками, и готовность интересоваться естественно-научными идеями!

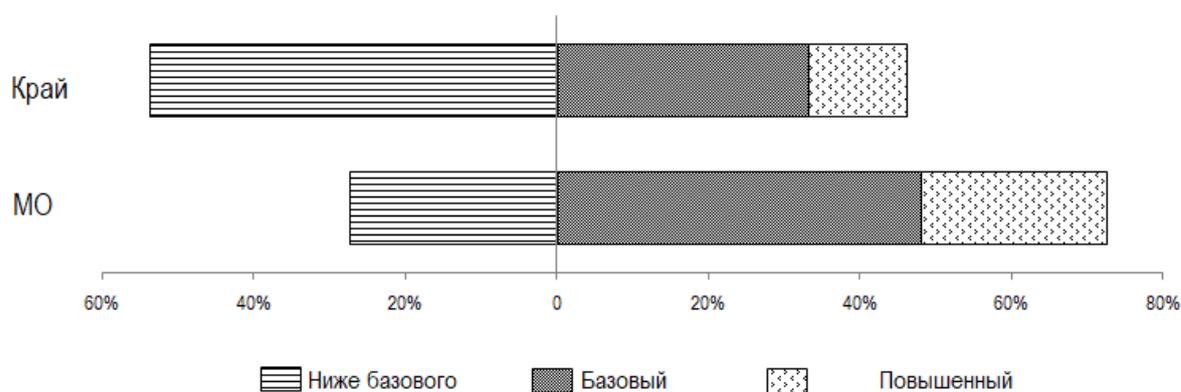


Таблица 2

	Уровни достижений по математической грамотности (% учащихся, результаты которых соответствуют данному уровню достижений)		
	Ниже базового	Базовый	Повышенный
Муниципальное образование (%)	27,40%	47,95%	24,66%
Красноярский край (%)	53,91%	33,09%	13,00%

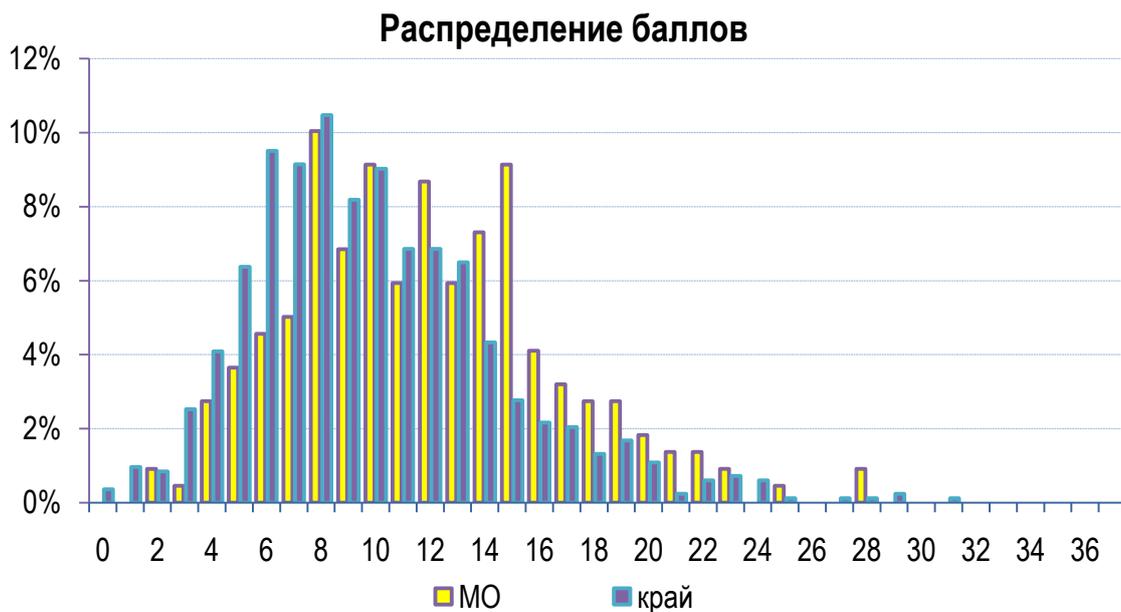
оо	Вся работа	Распределение участников КДР8 по уровням		
		Ниже базового	Базовый	Повышенный
Красноярский край	20,36	53,91	33,09	13
Уярский район		28,68	44,63	26,69
МБОУ «Авдинская СОШ»	23,67	33,33	55,56	11,11
МБОУ «Балайская СОШ»	34,02	6,67	66,67	26,67
МБОУ «Громадская СОШ»	21,74	41,67	41,67	16,67
МБОУ «Новопятницкая СОШ»	23,6	0	100	0
МБОУ «Роцинская СОШ»	32,34	12,5	50	37,5
МБОУ «Сухонойская СОШ»	13,04	83,33	16,67	0
МБОУ «Сушиновская СОШ»	42,93	12,5	25	62,5
МБОУ «Толстихинская СОШ» 8А	54,59	0	0	100
8Б	42,39	12,5	12,5	75
МБОУ «Уярская СОШ №2»	24,13	20	65	15
МБОУ «Уярская СОШ №3» 8А	33,88	8,33	54,17	37,5
8Б	24,7	22,73	45,45	31,82
8В	23,19	20	66,67	13,33
МБОУ «Уярская СОШ №4» 8А	12,73	85,71	14,29	0
8Б	15,05	61,54	38,46	0
МБОУ «Уярская СОШ №40»	18,84	38,1	61,9	0

Необходимо обратить внимание школ, дающий высокий процент обучающихся со знаниями на уровне ниже базового: МБОУ «Авдинская СОШ», МБОУ «Громадская СОШ», МБОУ «Сухонойская СОШ», МБОУ «Уярская СОШ №3» 8В класс, МБОУ «Уярская СОШ №4», МБОУ «Уярская СОШ №40» на то, что математическая подготовка более чем половины учеников не позволяет им справляться с заданиями, где требуется в практико-ориентированных контекстах формулировать проблему на языке математики, применять математические знания и умения и интерпретировать результаты математических операций применительно к реальной ситуации!

Чем интересны результаты 2023 года? (по результатам краевого анализа)

Работа оказалась для восьмиклассников очень сложной. Они набрали за нее в среднем 10 баллов из 37 возможных (27%). Задания по естественно-научной грамотности выполнены несколько лучше – средний процент

выполнения 35%, задания по математической грамотности выполнены в среднем на 20%, задания, проверяющие понимание текста, примерно наполовину – 52%. Юноши справились с работой успешнее девушек (52% против 48%). Девушки были сильнее только в работе с текстом. Между результатами городских и сельских школ различия очень небольшие – в целом менее 1%. Городские школьники чуть сильнее в естественно-научных заданиях и понимании текста, ученики сельских школ – в заданиях по математической грамотности.



Освоение основных умений характеризуется не только средними значениями, но и разбросом индивидуальных результатов. На графике ниже представлено распределение результатов освоения трех групп умений в Красноярском крае и в Уярском районе.

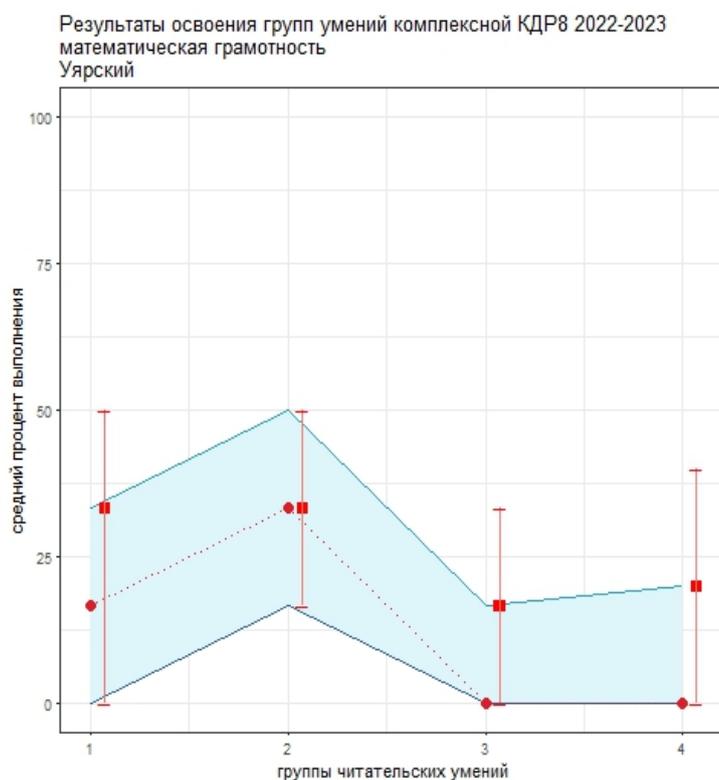
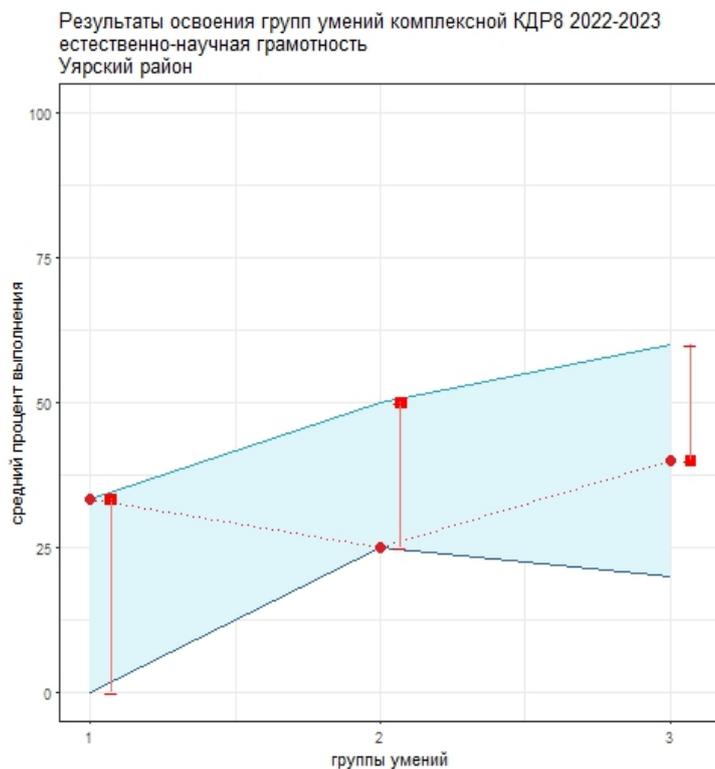
Красными кружками на графике обозначены средние результаты выполнения заданий по каждой из трех групп умений. Каждая такая точка делит краевую выборку на две равные части – показавших результаты выше и ниже средних.

Красными квадратами отмечены аналогичные средние результаты, но уже для муниципальной системы.

Сплошной синей линией обозначены границы интервалов, в которых находятся результаты выполнения заданий каждой из групп умений половины восьмиклассников края: 25% из них лежат в интервале от красной точки до верхней сплошной линии, 25% – от красной точки до нижней сплошной линии. Еще 25% результатов учеников находятся ниже этого

интервала, и 25% – выше, в незакрашенном поле или в точке, соответствующей максимальному баллу.

Аналогичные интервалы для муниципальных результатов обозначены красными штрихами.



оо	Средний процент освоения компетентностных областей ЕНГ				КОЛ-ВО ВЫПОЛНИВШИХ РАБОТУ
	Объяснение естественно-научных явлений, прогнозирование	Применение методов естественно-научного исследования	Интерпретация данных и использование научных доказательств	Средний процент выполнения (понимание текста)	
Красноярский край	27,12	34,84	39,16	51,68	
Уярский район	31,49	37,42	44,03	55,91	219
МБОУ «Авдинская СОШ»	14,81	58,33	73,33	55,56	9
МБОУ «Балайская СОШ»	24,44	51,67	52	63,33	15
МБОУ «Громадская СОШ»	33,33	29,17	31,67	50	12
МБОУ «Новопятницкая СОШ»	38,1	28,57	42,86	50	7
МБОУ «Рощинская СОШ»	33,33	48,44	53,75	71,88	16
МБОУ «Сухонойская СОШ»	38,89	12,5	30	50	6
МБОУ «Сушиновская СОШ»	33,33	31,25	55	37,5	8
МБОУ «Толстихинская СОШ» 8А	40,74	47,22	62,22	83,33	9
8Б	33,33	46,88	47,5	68,75	8
МБОУ «Уярская СОШ №2»	26,67	32,5	38	62,5	20
МБОУ «Уярская СОШ №3» 8А	40,28	42,71	45,83	50	24
8Б	28,79	37,5	44,55	59,09	22
8В	28,89	36,67	36	50	15
МБОУ «Уярская СОШ №4» 8А	23,81	35,71	28,57	60,71	14
8Б	33,33	25	30,77	46,15	13
МБОУ «Уярская СОШ №40» 8А	31,75	34,52	32,38	35,71	21

Сравнение результатов выполнения заданий по компетентностным областям естественно-научной грамотности (группам умений) показало, что лучше всего (средний процент выполнения 44%) восьмиклассники Уярского района справляются с заданиями на Интерпретацию данных и использование научных доказательств. Задания на применение методов естественно-научного исследования выполнили 37%, что несколько лучше показателей выборки Красноярского края. Хуже всего восьмиклассники Уярского района выполнили задания, где нужно было найти объяснение естественно-научных явлений, прогнозирование – среднее выполнение 31% соответственно. С этой точки зрения 16% учащихся, достигших повышенного уровня, демонстрируют владение всеми тремя группами умений и более устойчивую их сформированность, используют их при работе с разной по содержанию научной информацией.

оо	Средний процент освоения компетентностных областей			
	Формулирование ситуации на языке математики	Применение математических понятий, фактов, процедур	Интерпретирование/оценки результатов	рассуждать
Красноярский край	24,15	32,47	9,89	13,86
Уярский район	29,72	39,34	16,91	23,63
МБОУ «Авдинская СОШ»	31,48	40,74	16,67	2,22
МБОУ «Балайская СОШ»	25,56	54,44	12,22	46,67
МБОУ «Громадская СОШ»	30,56	37,5	8,33	8,33
МБОУ «Новопятницкая СОШ»	28,57	30,95	9,52	25,71
МБОУ «Рощинская СОШ»	20,83	48,96	10,42	52,5
МБОУ «Сухонойская СОШ»	11,11	25	0	16,67
МБОУ «Сушиновская СОШ»	50	56,25	27,08	37,5
МБОУ «Толстихинская СОШ»	8А	72,22	55,56	44,44
	8Б	47,92	45,83	35,42
МБОУ «Уярская СОШ №2»		14,17	45	20
МБОУ «Уярская СОШ №3»	8А	54,86	29,86	27,78
	8Б	30,3	33,33	14,39
	8В	27,78	26,67	15,56
МБОУ «Уярская СОШ №4»	8А	9,52	27,38	8,33
	8Б	6,41	34,62	14,1
МБОУ «Уярская СОШ №40»		14,29	37,3	6,35
				17,14

Сравнение результатов выполнения заданий по компетентностным областям (группам умений) показало, что лучше всего (средний процент выполнения 39%) восьмиклассники Уярского района справляются с заданиями на применение математических понятий, фактов, алгоритмов – вторую группу умений. Это обычные математические задания, в которых нужно выполнить вычисления или преобразования, не связывая их с жизненной ситуацией. Задания на обнаружение математики (модели, закономерности) в реальной ситуации выполнили более чем на четверть (29%). Хуже всего восьмиклассники Уярского района выполнили задания, где нужно было интерпретировать, оценивать результаты и рассуждать / приводить доказательства – среднее выполнение 17% соответственно. То есть только каждому десятому ученику удастся проинтерпретировать практико-ориентированную ситуацию как математическую, только каждому седьмому – дополнить, трансформировать под изменившиеся условия или

построить свое математическое рассуждение с использованием изученных в курсе школьной математики понятий, способов и других предметных средств.

Анализируя приведенные данные, необходимо ответить на вопросы:

1) объективно ли муниципальные данные отражают положение дел. Об этом можно судить, в том числе по диаграмме 2 "Распределение баллов": если оно резко отличается от краевого, особенно в области высоких баллов, это может говорить о необъективности проведения процедуры или проверки работ учеников;

2) в чем специфика ситуации в муниципальной системе образования с точки зрения средних значений и распределения результатов по группам умений;

3) что можно сделать для улучшения результатов.

### **Рекомендации по развитию естественно-научной грамотности (на основе Отчета учителям от Красноярского ЦОКО)**

Результаты комплексной КДР8 в 2023 году выявили проблемы в освоении учащимися всех трех групп умений естественно-научной грамотности, от применения знаний, полученных в школьном курсе физики и химии, для объяснения естественно-научных явлений до планирования естественнонаучного исследования; выбора методов и интерпретации полученных результатов.

Рассмотренные примеры заданий показывают трудности:

– в переносе базовых знаний (в частности, о строении вещества и его агрегатных состояниях) на ситуации, которые не описаны в учебнике,

– в планировании и проведении исследования (планировании измерений, параметров работы экспериментальной установки, например, давления),

– в ориентации в представленных данных, поиске и извлечении нужных, в интерпретации данных графиков и таблиц, в том числе незнакомого типа, проверке на них гипотез.

Без владения этими умениями, причем не только в стандартных, описанных в учебнике ситуациях, без умения применять полученные знания и умения на незнакомом материале и понимания принципов проведения научного исследования невозможно достижение базового и переход на повышенный уровень естественно-научной грамотности.

В связи с этим при изучении любых тем необходимо предлагать спектр ситуаций, где ученик может столкнуться с проявлением изучаемого закона, процесса, явления, применить полученные знания.

Важно помнить, что в соответствии с ФГОС ООО обучение должно быть направлено не только на овладение предметными знаниями и умениями по физике, химии, биологии, но и на формирование метапредметных умений, общих для всех предметов естественно-научного цикла, в том числе:

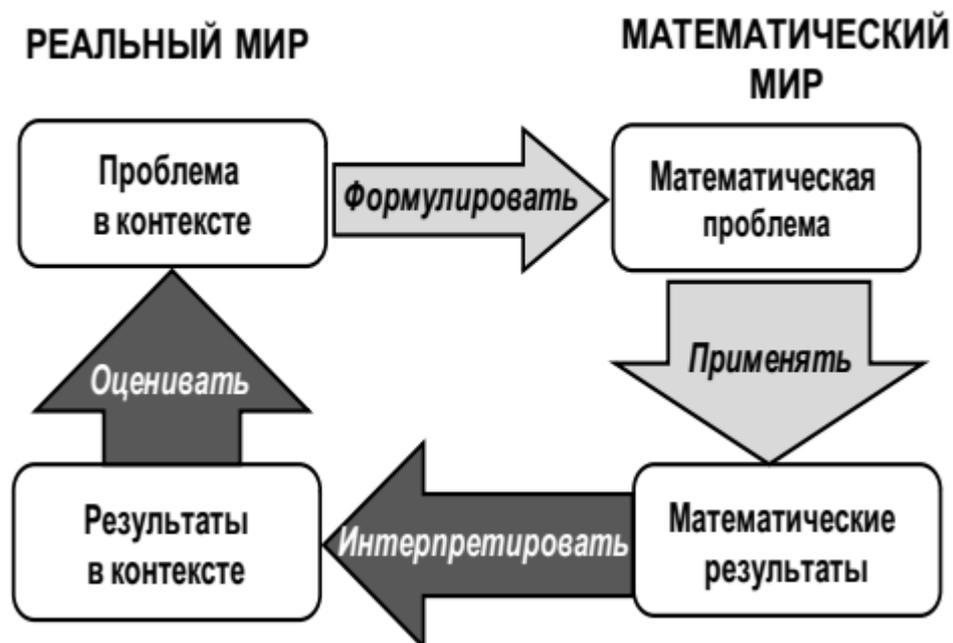
- умение формулировать задачу исследования, выдвигать научные гипотезы и предлагать способы их проверки;
- умение определять план исследования и интерпритировать его результаты, использовать при этом приемы, повышающие надежность получаемых данных;
- умение объяснить реальное явление на основе имеющихся знаний, аргументировано прогнозировать развитие какого-либо процесса;
- умение формулировать выводы на основе анализа данных, представленных в форме графиков, таблиц или диаграмм

Для формирования умения переносить знания и умения на новый материал важно развивать межпредметные связи, например, планировать проектные или исследовательские работы, позволяющие рассмотреть одно и то же явление или один и тот же объект с позиции разных предметов. А поскольку изучение биологии, физики и химии начинается в разное время, можно создавать команды учеников из разных параллелей. Стоит рассмотреть возможность проведения интегрированных уроков по каким-то темам, близким по содержанию разным предметам.

Кроме того, представляется полезным введение пропедевтического курса по естествознанию на базе 5-6 классов. Такие курсы во многих школах реализуются. Но их содержание иногда вызывает вопросы. Такой курс не должен быть кратким пересказом того, что учащиеся будут более детально рассматривать в старших классах. Он не должен основываться только на воспроизведении информации об окружающем мире. Его ключевой задачей должно быть развитие тех самых универсальных умений, которые ученики в дальнейшем смогут применять в жизни и для более глубокого и системного изучения естественно-научных предметов.

### **Рекомендации по развитию математической грамотности (на основе Отчета учителям от Красноярского ЦОКО)**

Приведем схему, объясняющую связь четырех групп умений (компетентностных областей).



Как уже отмечалось, учащимся обычно лучше удается выполнять задания на применение математических понятий, знаний, процедур, что объясняется тем, что в заданиях из учебников строится, в лучшем случае, именно переход от математической проблемы к математическому результату.

Реже ученикам предлагается интерпретировать полученный математический результат в реальном практическом контексте и с этой точки зрения оценить его. Они почти не сталкиваются с ситуациями, требующими выявлять математические аспекты реальной проблемы, выявлять значимые переменные и формулировать ситуацию математически, выбирая подходящую модель.

Однако в этом году ученики справились почти одинаково слабо как с заданиями из компетентностных областей «формулировать» и «интерпретировать», так и с заданиями, требующими «применять математические понятия, факты, процедуры».

Трудности и дефициты, которые выявляют рассмотренные задания, показывают, что для успешного формирования математической грамотности важно прежде всего развивать когнитивную сферу учеников, учить познавать окружающий мир, задаваться вопросами. Педагоги должны предлагать учащимся не только готовые, сформулированные стандартно, на математическом языке задания, но и учить математическому моделированию реальных ситуаций, переносить способы решения учебных задач на жизненные проблемы, обеспечивать опыт поиска путей решения жизненных задач.

Необходимо учить ребят работать с задачей, представленной в форме, отличной от учебной, для решения привлекать информацию, использовать

личный опыт, работать с информацией, представленной в различных формах (текста, таблицы, диаграммы, схемы, рисунка, чертежа), учить отбирать информацию, для этого задача должна содержать избыточную информацию.

Предлагаемые задачи должны позволять задавать самостоятельно точность данных с учетом условий задачи, использовать здравый смысл при подборе методов решения, осуществлять перебор возможных вариантов. Задачи должны решаться разными способами, требовать обоснования решения в словесной форме.

Ученикам редко встречаются задания с выбором ответов, среди которых несколько правильных. Наличие нескольких верных ответов может позволить увидеть разные формулировки одного и того же понятия или рассмотреть с разных сторон одно и то же явление.

И важно обязательно помнить о системности формируемых математических знаний, о необходимости теоретической базы, поскольку без устойчивых знаний их функциональное применение невозможно.

Итак, еще раз перечислим требования к заданиям, систематическое использование которых позволит рассчитывать на формирование математической грамотности. Предлагаемые задания должны:

- быть сформулированы нестандартно, без опоры на готовые математические модели, на языке, отличающемся от языка формирования математических понятий;
- требовать выявлять математические аспекты реальной проблемы, выявлять значимые переменные и формулировать ситуацию математически, выбирая подходящую модель;
- требовать описывать ситуацию формулой, то есть составлять не числовое выражение (это учащиеся делают при решении текстовых задач), а формулу;
- требовать работать не с готовыми, зачастую хорошо известными ситуациями и моделями, а составлять их по предложенной ситуации;
- требовать для решения привлечения (извлечения) разрозненной информации, представленной в различных формах (текста, таблицы, диаграммы, схемы, рисунка, чертежа), учить отбирать информацию (для этого задача должна содержать избыточную информацию), привлекать информацию, используя личный жизненный опыт;
- позволять или требовать интерпретации полученного математического результата в реальном практическом контексте и оценки математического результата с этой точки зрения;

- позволять ученикам самостоятельно задавать точность данных с учетом условий задачи, использовать здравый смысл при подборе методов решения, осуществлять перебор возможных вариантов;
- решаться разными способами, требовать обоснования решения в словесной форме;
- предлагать выбор ответов, среди которых несколько правильных, что позволит увидеть разные формулировки одного и того же понятия или рассмотреть с разных сторон одно и то же явление;
- не относиться однозначно к конкретной области математики (алгебре, геометрии, анализу), а требовать выбора или перехода от одной области к другой.

Для того чтобы обучающиеся успешно справлялись с подобными заданиями, учителям необходимо включать в систематическую учебную работу давно известные наработки/приемы:

- практико-ориентированные задания и задания полипредметного характера (адресующие как к нескольким предметным областям, в частности, к физике, так и к разным областям внутри математики), требующие построения новых или выбора известных моделей для их решения;
- задания на использование «остаточных знаний», что требует обращения не только к актуально освоенному учебному материалу школьной программы;
- поисковый метод, позволяющий ученикам осуществлять самостоятельную работу по выбору, открытию способов, оценке результата, исследованию закономерностей и формулированию утверждений о них для последующей проверки на правдоподобность;
- другие педагогические средства, позволяющие ученикам нарабатывать владение все более широким диапазоном математических понятий и умений на компетентностном уровне.

Кроме того, важно уделять внимание чтению естественно-научных и математических текстов, не подменяя их полностью лекциями, конспектированием и прорешиванием конкретных типов заданий. И при этом останавливаться на понимании двух-трех ключевых мест, когда можно выявить непонимание и превратить его в понимание. Конечно, учебного времени катастрофически не хватает, однако накопление непонимания и отказ от размышлений, проб, мыслительных усилий обязательно скажется и на предметных результатах, и на учебной мотивации, и на познавательных достижениях учеников основной школы в целом.

Руководителям методических объединений учителей математики и естественнонаучного направления необходимо обсудить результаты выполнения комплексной краевой диагностической работы по естественнонаучной грамотности, наметить план методической работы по корректировке методов и приемов формирования умений.

Формировать методическую копилку с методами и приемами, дающими стабильный положительный результат. Подготовить методические семинары с участием успешных учителей и приглашенных специалистов, совместное проектирование стратегии работы.

Аналитический отчет подготовил ведущий специалист Отдела образования администрации Уярского района Васильева И.С.

19.05.2023 г.

