

Краевая диагностическая работа по естественно-научной грамотности для обучающихся 8-х классов в Красноярском крае в 2023-2024 учебном году

Краткий отчет

Общие сведения

В январе 2024 года обучающиеся 8-х классов всех общеобразовательных школ Красноярского края выполняли краевую диагностическую работу по естественно-научной грамотности (КДР8 ЕНГ). В ней приняли участие 28 215 восьмиклассников. Это составляет 82,14% от общего количества учащихся 8-х классов в крае.

Таблица 1

СОСТАВ УЧАСТНИКОВ ПО ТИПАМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ И ТИПАМ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

Тип населенного пункта	Тип образовательной организации	Количество учащихся
всего		28 215
г. Красноярск	СОШ ¹	6 997
г. Красноярск	ОО с особым статусом ²	3 228
Город с населением от 50 до 500 тыс. чел.	СОШ	4 981
Город с населением от 50 до 500 тыс. чел.	ОО с особым статусом	2 265
Город с населением менее 50 тыс. чел.	СОШ	2 988
Город с населением менее 50 тыс. чел.	ОО с особым статусом	200
Поселок городского типа	СОШ	1 436
Поселок городского типа	ОО с особым статусом	26
Село (поселок, деревня)	СОШ	6 094

¹ Средние общеобразовательные школы, начальные и основные общеобразовательные школы, негосударственные образовательные организации, школы-интернаты, санаторные школы-интернаты.

² Гимназии, лицеи, школы с углубленным изучением отдельных предметов, кадетские корпуса и Мариинские гимназии.

О выборке

Для обеспечения объективного проведения процедуры и получения достоверных данных о состоянии дел в области естественно-научной грамотности в системе основного общего образования Красноярского края была составлена представительная (репрезентативная) выборка учащихся. Проведение диагностической работы в классах, включенных в выборку, проходило под наблюдением представителей КГКСУ «Центр оценки качества образования». Работы учащихся, включенных в выборку, проверялись краевой экспертной комиссией (не менее чем двумя экспертами).

Репрезентативность выборки дает возможность распространить выводы, полученные при анализе результатов на данной выборке, на всю совокупность восьмиклассников Красноярского края.

В выборку вошли восьмиклассники 15 школ из 7 муниципальных образований. В школах в выборку были включены все ученики восьмого класса. Полный список школ, попавших в выборку, представлен в Приложении.

Таблица 2

СОСТАВ ВЫБОРКИ ПО ТИПАМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ И ТИПАМ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ



тип населенного пункта	тип школы	в выборке
	всего	852
г. Красноярск	СОШ ³	221
г. Красноярск	ОО с особым статусом ⁴	95
Город с населением от 50 до 500 тыс. чел.	СОШ	133
Город с населением от 50 до 500 тыс. чел.	ОО с особым статусом	93
Город с населением менее 50 тыс. чел.	СОШ	95
Поселок городского типа	СОШ	43
Село (поселок, деревня)	СОШ	172

³ Средние общеобразовательные школы, начальные и основные общеобразовательные школы, негосударственные образовательные организации, школы-интернаты, санаторные школы-интернаты.

⁴ Гимназии, лицеи, школы с углубленным изучением отдельных предметов, кадетские корпуса и Мариинские гимназии.

Диаграмма 1

СОСТАВ ВЫБОРКИ ПО ТИПАМ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ
В СОПОСТАВЛЕНИИ С ДАННЫМИ ПО КРАСНОЯРСКОМУ КРАЮ В ЦЕЛОМ

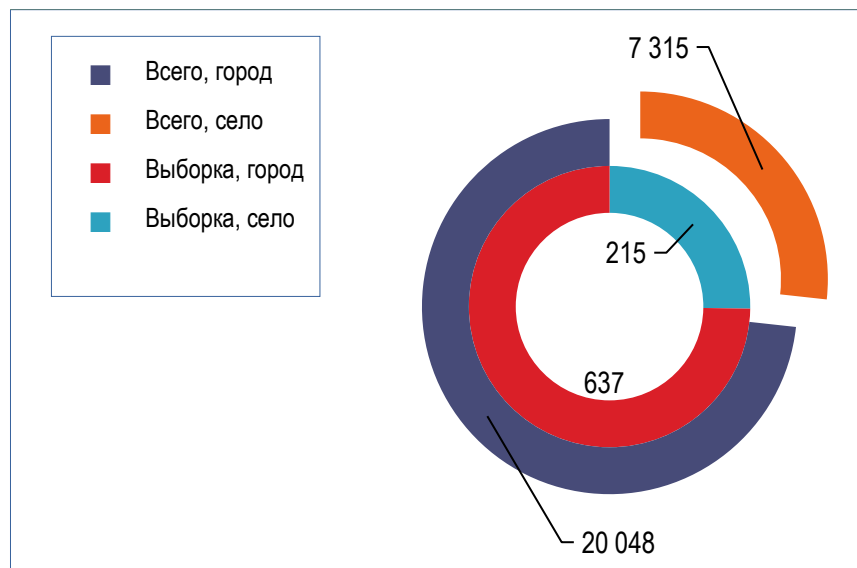
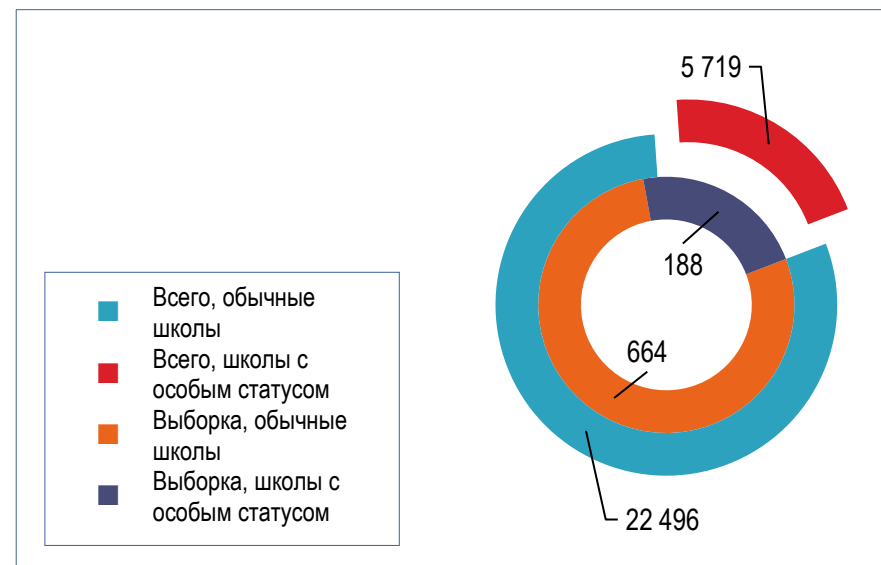


Диаграмма 2

СОСТАВ ВЫБОРКИ ПО ТИПАМ ШКОЛ В СОПОСТАВЛЕНИИ
С ДАННЫМИ ПО КРАСНОЯРСКОМУ КРАЮ В ЦЕЛОМ



Как показывают данные диаграмм 1 и 2, структура выборки отражает основные структурные особенности всей совокупности восьмиклассников, выполнявших диагностическую работу по естественно-научной грамотности.

Основные характеристики КИМ

Измерительные материалы разработаны под руководством П.О. Краснова, канд. физ.-мат. наук, ведущего научного сотрудника Международного научно-исследовательского центра спектроскопии и квантовой химии Сибирского федерального университета. КИМ включают два варианта, каждый из которых содержит 23 задания, подробные рекомендации по оцениванию с примерами верных, неверных и частично верных ответов учеников и спецификацию. КИМ прошли экспертизу, в ходе которой была подтверждена их содержательная валидность.

Средний процент выполнения по 1-му варианту диагностической работы по естественно-научной грамотности в регионе составил 36,58%, по 2-му варианту – 34,05%.

В среднем ученики набрали 9,19 баллов (максимальный балл – 26). Набранные баллы распределяются от 0 до 24 в первом варианте и от 0 до 21 во втором варианте (по генеральной совокупности – от 0 до 26). Распределение учащихся по количеству набранных ими первичных баллов показано на диаграмме 3.

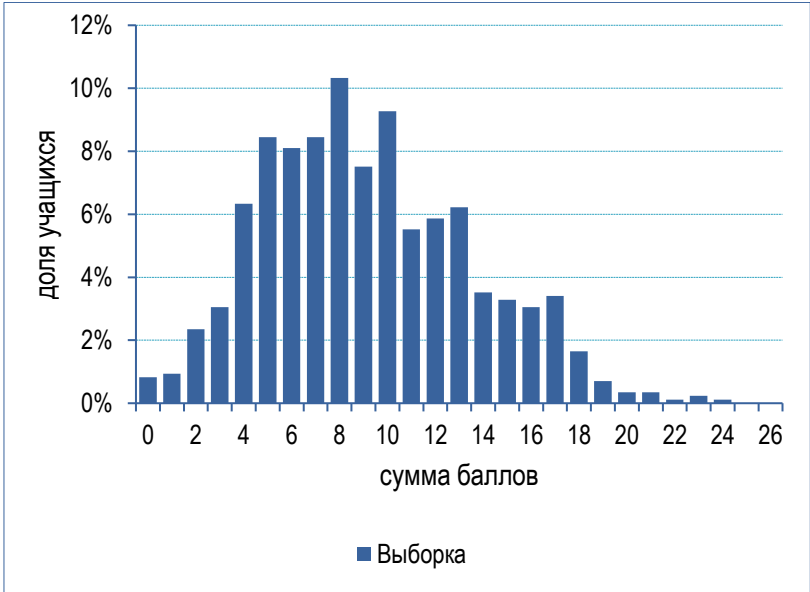
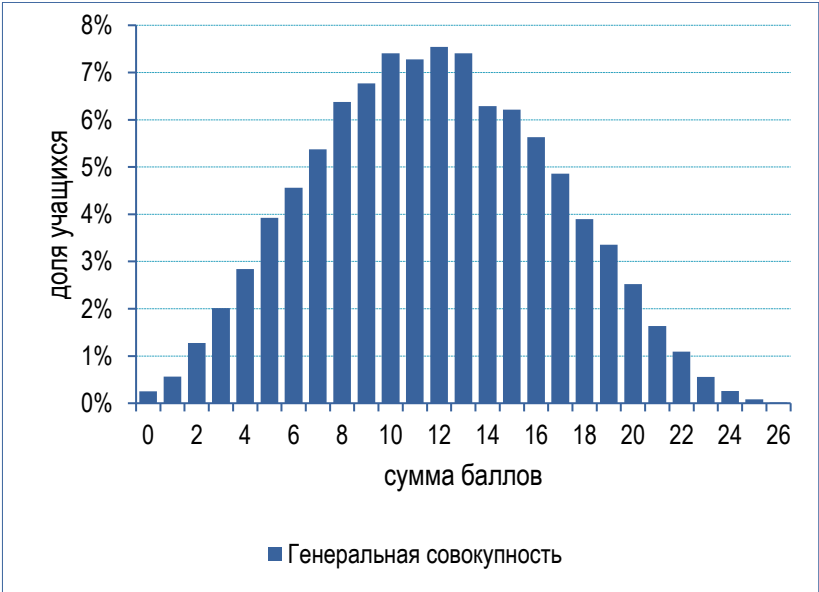
Качественные характеристики КИМ КДР8 ЕНГ в целом удовлетворительные.

Статистика и распределение по выборке:

Дисперсия	19,07
Стандартное отклонение	4,37
Надежность (Кьюдер-Ричардсон)	0,79
Дискриминативность (дельта Фергюсона)	0,98
Стандартная ошибка измерения	2,00

Диаграмма 3

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧАСТНИКОВ, НАБРАВШИХ СООТВЕТСТВУЮЩИЙ БАЛЛ



Значение Rpb (точечно-бисериальный коэффициент)

Задание	1	2	3	4	5	6_1	6_2	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18_1	18_2	19	20	21
Rpb	0,10	0,37	0,55	0,48	0,45	0,33	0,40	0,29	0,34	0,39	0,55	0,46	0,39	0,21	0,36	0,28	0,34	0,39	0,49	0,45	0,44	0,52	0,41

Значение точечно-бисериального коэффициента у большинства заданий в диапазоне от 0,21 до 0,55, что говорит об удовлетворительной или хорошей дифференцирующей способности. У задания №1 дифференцирующая способность не достигает минимальной границы, но не является отрицательной, что свидетельствует о корректности задания.

Основные результаты

Средний процент выполнения диагностической работы по естественно-научной грамотности в регионе составил 35,33% (здесь и далее приводятся результаты, полученные на представительной выборке).

Таблица 3
РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ В ГОРОДСКИХ И
СЕЛЬСКИХ ШКОЛАХ

	Количество учеников	Доля учеников	Средний процент выполнения
Село	215	25,23%	33,61%
Город	637	74,77%	35,91%

Таблица 4
РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ ЮНОШАМИ И
ДЕВУШКАМИ

	Количество учеников	Доля учеников	Средний процент выполнения
Юноши	423	49,65%	36,86%
Девушки	429	50,35%	33,82%

В 2023-2024 учебном году юноши выполнили работу несколько лучше девушек (средний процент выполнения выше примерно на 3%). Средний процент выполнения КДР8 ЕНГ в городских школах на 2,3% выше, чем в сельских.

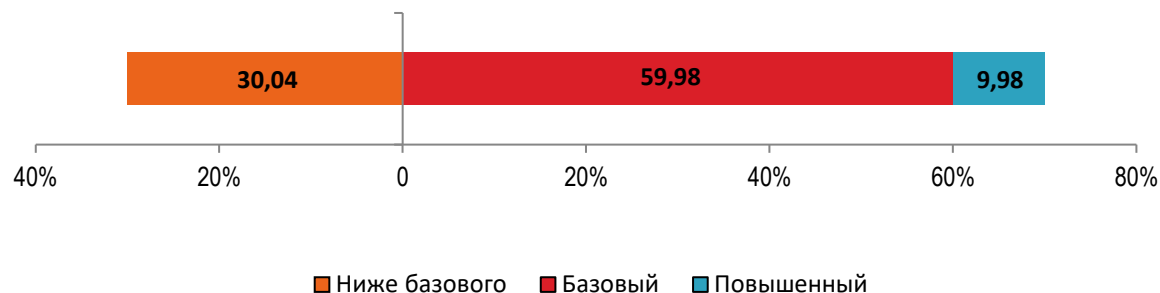
Таблица 5

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧАСТНИКОВ КДР8 ЕНГ ПО УРОВНЯМ ДОСТИЖЕНИЙ



Продemonстрированный уровень	Количество учеников	Доля
Повышенный	85	9,98%
Базовый	511	59,98%
Ниже базового	256	30,04%

Диаграмма 4



Границу базового уровня (применение естественно-научных знаний и умений в простейших неучебных ситуациях) преодолели 69,96% участников КДР8 ЕНГ, из них 9,98% показали повышенный уровень. Повышенный уровень означает, что ученик проявляет способность использовать имеющиеся естественно-научные знания и умения для получения новой информации и принятия решений.

30,04% не достигли базового уровня. Эти ученики не продемонстрировали естественно-научную грамотность.

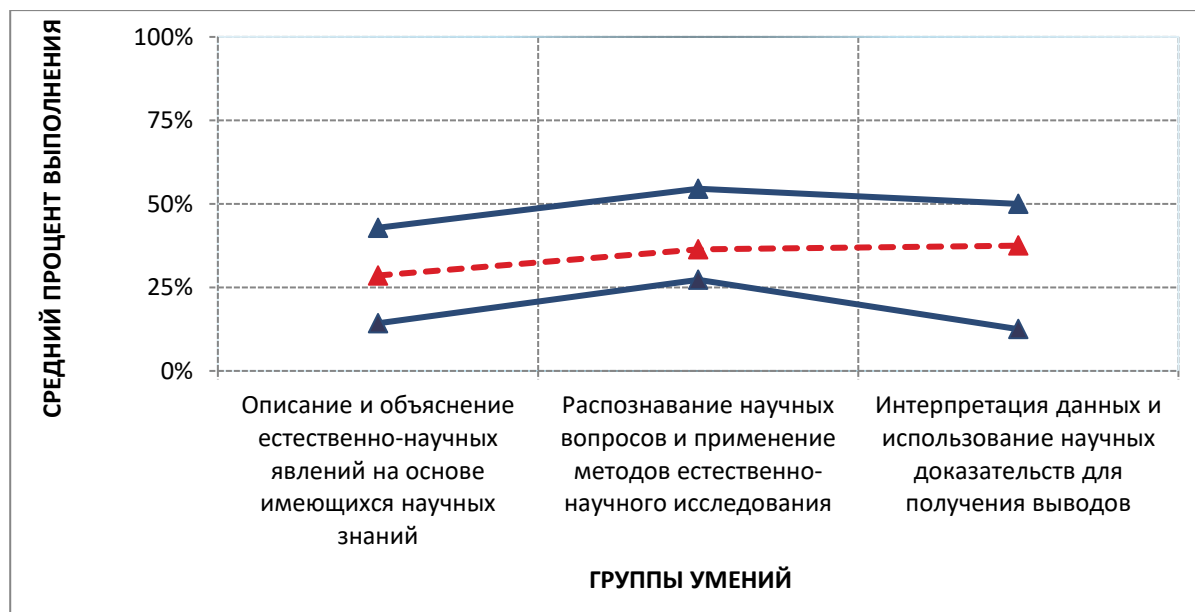
Таблица 6
СРЕДНИЙ ПРОЦЕНТ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ГРУПП УМЕНИЙ

№	Группа умений	Количество заданий (номера заданий)	Средний процент выполнения заданий этой группы
1	Описание и объяснение естественно-научных явлений на основе имеющихся научных знаний	7 (Вариант 1: 8, 11, 12, 14, 15, 17, 21) (Вариант 2: 1, 4, 5, 7, 8, 10, 11)	26,89%
2	Распознавание научных вопросов и применение методов естественно-научного исследования	9 (Вариант 1: 1, 3-5, 6.2, 7, 10, 13, 16) (Вариант 2: 2, 6, 9, 15, 17-19, 20.2, 21)	40,74%
3	Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов	7 (Вариант 1: 2, 6.1, 9, 18.1, 18.2, 19, 20) (Вариант 2: 3, 12.1, 12.2, 13, 14, 16, 20.1)	35,27%

На рисунке 1 представлен график распределения результатов освоения трех групп умений.

Рисунок 1

РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ГРУПП УМЕНИЙ



Красными треугольниками (и красной пунктирной линией) на графике обозначены медианы – разделяющие 50% лучших и 50% худших результатов выполнения заданий по каждой из групп умений.

Синими треугольниками (и синими линиями) обозначены границы интервалов, в которых находятся результаты выполнения заданий каждой из групп умений 50% восьмиклассников, выполнявших диагностическую работу. 25% результатов учеников находятся ниже этого интервала, еще 25% – выше.

Как показывает график, самые низкие результаты показаны по 1-й группе умений (описание и объяснение естественно-научных явлений на основе имеющихся научных знаний). Выше результаты по 3-й группе (интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов), однако по этой группе умений зафиксирован самый большой разброс результатов, слабые ученики показывают результаты ниже, чем по другим группам умений, что говорит о том, что общих подходов к их формированию не выработано. Лучшие результаты зафиксированы по 2-й группе умений (распознавание научных вопросов и применение методов естественно-научного

исследования): более высокие результаты показывает как группа слабых учеников, так и группа сильных учеников. В целом разброс индивидуальных результатов по первым двум группам умений относительно небольшой. Это означает, что показатели освоения 1-й и 2-й группы умений в разных группах школ, в разных территориях близки.

Таблица 7
СТАТИСТИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КДР8 ЕНГ

№ задания		Группа проверяемых умений	Проверяемое умение	Тип задания ⁵	Уровень трудности ⁶	Макс. балл	Процент учеников, выполнивших задание верно
Вариант 1	Вариант 2						
1	15	2	распознавать и формулировать цель данного исследования	РО	Б	1	15,73%
2	16	3	анализировать и интерпретировать экспериментальные данные, делать соответствующие выводы	ВО	Б	2	1 балл – 21,95%; 2 балла – 36,74%.
3	17	2	прогнозировать протекание естественно-научного процесса или явления	ВО, РО	Б	1	44,48%
4	18	2	описывать и оценивать способы, которые применяются для обеспечения надежности и достоверности получаемой информации	РО	Б	1	59,04%
5	19	2	предлагать или оценивать способ научного исследования	ВО	Б	2	1 балл – 19,48%; 2 балла – 67,25%.
6.1	20.1	3	анализировать и интерпретировать экспериментальные данные, делать соответствующие выводы	ВО	Б	1	29,69%

⁵ ВО – выбор ответа, КО – краткий ответ, РО – развернутый ответ или выбор ответа и объяснение.

⁶ Б – базовый уровень трудности, П – повышенный уровень трудности.

№ задания		Группа проверяемых умений	Проверяемое умение	Тип задания ⁵	Уровень трудности ⁶	Макс. балл	Процент учеников, выполнивших задание верно
Вариант 1	Вариант 2						
6.2	20.2	2	описывать и оценивать способы, которые применяются для обеспечения надежности и достоверности получаемой информации	ВО	П	1	26,41%.
7	21	2	выбирать рациональный метод, направленный на получение определённого экспериментального или практического результата	ВО	Б	1	36,38%
8	1	1	применять естественно-научные знания для объяснения явления	РО	Б	1	17,25%
9	3	3	анализировать и интерпретировать экспериментальные данные, делать соответствующие выводы	ВО, РО	П	1	11,38%
10	2	2	оценивать способ научного исследования поставленного естественно-научного вопроса	ВО, РО	Б	1	46,24%
11	4	1	применять естественно-научные знания для объяснения явления	КО	Б	1	35,21%
12	5	1	распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления	РО	Б	1	31,69%
13	6	2	оценивать способ научного исследования поставленного естественно-научного вопроса	ВО, РО	П	2	1 балл – 15,85%; 2 балла – 0,35%.
14	7	1	применять естественно-научные знания для объяснения явления	РО	П	1	22,54%
15	8	1	применять естественно-научные знания для объяснения явления	РО	Б	1	21,83%

№ задания		Группа проверяемых умений	Проверяемое умение	Тип задания ⁵	Уровень трудности ⁶	Макс. балл	Процент учеников, выполнивших задание верно
Вариант 1	Вариант 2						
16	9	2	предлагать способ научного исследования поставленного естественно-научного вопроса	ВО	Б	1	49,30%
17	10	1	применять естественно-научные знания для объяснения явления	ВО	П	1	30,63%
18.1	12.1	3	анализировать и интерпретировать экспериментальные данные, делать соответствующие выводы	ВО	Б	1	44,13%
18.2	12.2	3	анализировать и интерпретировать экспериментальные данные, делать соответствующие выводы	ВО	Б	1	45,42%
19	13	3	анализировать и интерпретировать экспериментальные данные, делать соответствующие выводы	ВО, РО	П	1	15,26%
20	14	3	анализировать и интерпретировать экспериментальные данные, делать соответствующие выводы	ВО	Б	1	40,85%
21	11	1	применять естественно-научные знания для объяснения явления	КО	Б	1	29,11%

В каждом из вариантов 7 заданий относится к первой группе умений, 9 – ко второй, 7 – к третьей. Из 23 заданий 17 заданий базового уровня трудности, 6 – повышенного.

Сравнение основных результатов учащихся, включенных и не включенных в выборку

В таблице 8 результаты, полученные на выборке, приводятся в сопоставлении с результатами учащихся, не включенных в представительную выборку.

Таблица 8

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ УЧАЩИХСЯ, ВКЛЮЧЕННЫХ И НЕ ВКЛЮЧЕННЫХ В ПРЕДСТАВИТЕЛЬНУЮ ВЫБОРКУ

	выборка	не выборка
Количество учащихся	852	27 363
Средний процент выполнения работы	35,33%	45,55%
Распределение по уровням естественно-научной грамотности		
Повышенный	9,98%	24,25%
Базовый	59,98%	60,77%
Ниже базового	30,04%	14,98%
Освоение основных групп умений		
Описание и объяснение естественно-научных явлений на основе имеющихся научных знаний	26,89%	43,88%
Распознавание научных вопросов и применение методов естественно-научного исследования	40,74%	49,01%
Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов	35,27%	42,25%

Данные этой таблицы показывают, что результаты работы по естественно-научной грамотности, полученные на выборке при соблюдении всех требований к процедуре проведения и проверке работ, на 10% ниже результатов тех классов, где процедура была проведена без присутствия региональных наблюдателей. Доля учеников, показавших повышенный уровень естественно-научной грамотности и не продемонстрировавших естественно-научную грамотность, различается более чем вдвое. Средний процент освоения 1-й группы умений отличается более чем на 15%, а 2-й и 3-й групп умений – на 7-8%. Это заставляет говорить о том, что в значительной части школ края требования к проведению или проверке диагностической работы не соблюдались и их результаты не вполне объективны.

Влияние образовательных условий на результаты краевой диагностической работы по естественно-научной грамотности

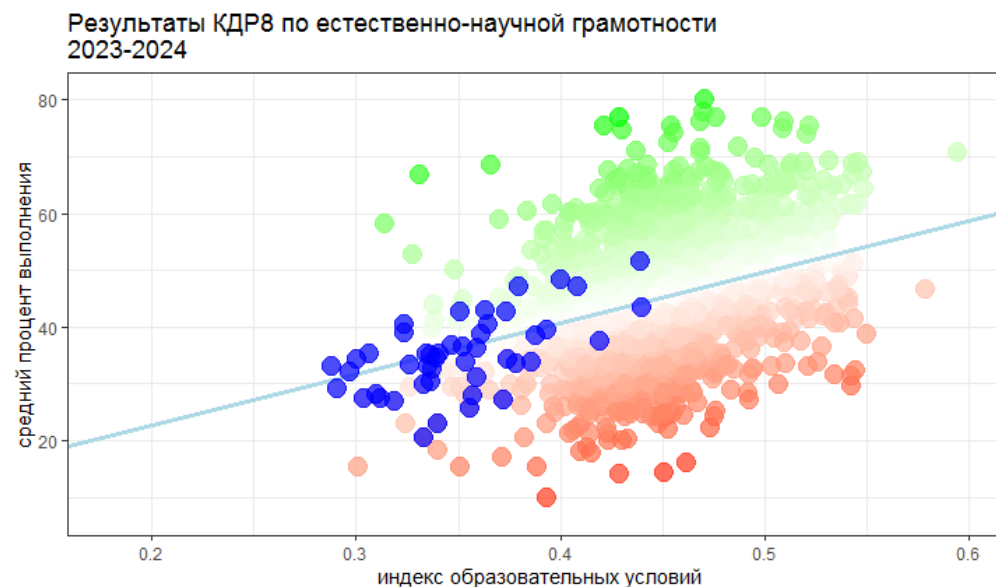
При проведении диагностической работы по естественно-научной грамотности собиралась контекстная информация, дающая общее представление об условиях и особенностях образовательного процесса и степени влияния тех или иных факторов на образовательные результаты.

Для этой цели были собраны данные «социального паспорта» каждого класса по 17 показателям, характеризующим различные аспекты социального состава учащихся. На этой основе был рассчитан индекс образовательных условий (ИОУ).

Индекс образовательных условий был рассчитан для каждого участвующего в работе класса. На диаграмме 5 представлено распределение результатов всех классов, участвовавших в работе по естественно-научной грамотности, в зависимости от индекса образовательных условий.

Сплошной линией обозначены средние результаты по региону, иначе ее можно назвать линией ожидаемых результатов. Каждый класс представлен на диаграмме точкой. Классы, средние результаты в которых выше ожидаемых в этих условиях, обозначены зелеными точками; классы, средние результаты которых ниже ожидаемых в этих условиях, – оранжевыми точками. Классы, включенные в контролируемую выборку, обозначены синими точками. Среди них также есть классы, показавшие результаты как выше, так и ниже статистически ожидаемых.

Диаграмма 5
РЕЗУЛЬТАТЫ КДР8 ЕНГ С УЧЕТОМ ИНДЕКСА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛОВИЙ



Как рассчитывался индекс образовательных условий

При расчете индекса образовательных условий, влияющих на результаты диагностической работы по естественно-научной грамотности, была использована модель множественной регрессии, предназначенная для описания связи между значением среднего процента выполнения КДР8 ЕНГ в классе (зависимой переменной), и факторами, характеризующими социальный статус класса (независимой, или объясняющей, переменной).

Индекс образовательных условий позволяет корректно сравнивать результаты школ со сходными образовательными условиями. Вместо традиционной кластеризации (отнесения образовательных организаций к той или иной группе) можно сопоставлять результаты школ и классов, имеющих близкие значения ИОУ.

В результате регрессионного анализа определен набор факторов, существенно влияющих на результаты учащихся, а также степень их влияния (коэффициенты регрессии) (см. таблицу 9). Таким образом была получена формула для вычисления обобщенного показателя, который был назван *индексом образовательных условий*.

Таблица 9

ПАРАМЕТРЫ РЕГРЕССИОННОЙ МОДЕЛИ С ВКЛЮЧЕНИЕМ ФАКТОРОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ СОЦИАЛЬНЫЙ СТАТУС КЛАССА

Параметры модели	Коэффициенты регрессии	Уровень значимости p
константа	0,4299531	$2 \cdot 10^{-16}$
тип населенного пункта – город с населением от 100 до 450 тыс. чел.	–0,0228420	0,045875
тип населенного пункта – город с населением менее 50 тыс. чел.	–0,0228951	0,031799
тип населенного пункта – поселок городского типа	–0,0364017	0,004646
тип образовательной организации – гимназии	0,0252083	0,018778
тип образовательной организации – кадетские корпуса, Мариинские гимназии, "Школа космонавтики"	0,0838449	$3,05 \cdot 10^{-5}$
тип образовательной организации – лицеи	0,0325188	0,005973
тип образовательной организации – негосударственные образовательные учреждения	0,1485890	0,038015

Параметры модели	Коэффициенты регрессии	Уровень значимости p
тип образовательной организации – средние общеобразовательные школы с углубленным изучением отдельных предметов	0,0252398	0,092513
доля учащихся, состоящих на внутришкольном учете	–0,2334696	$3,17 \cdot 10^{-5}$
доля обучающихся из семей, где только один из родителей имеет высшее образование	0,0535632	0,002246
доля учащихся, у которых оба родителя имеют высшее образование	0,0902188	$8,74 \cdot 10^{-10}$
доля обучающихся, для которых русский язык не является родным	–0,0881253	0,000277
доля обучающихся, проживающих в приемных семьях (в т.ч. находящихся под опекой)	–0,1228631	0,005059
доля обучающихся из семей, проживающих в неблагоустроенном и частично благоустроенном жилье	0,0208895	0,046818
скорректированный коэффициент детерминации модели (R^2) ⁷		0,1462

Коэффициенты модели показывают степень и характер связи каждого фактора с результатами КДР8 ЕНГ.

Как видно из таблицы 9, в 2023-2024 учебном году увеличили вероятность получения высоких результатов по КДР8 ЕНГ такие факторы, как доля учеников из семей, где один или оба родителя имеют высшее образование. Отрицательное влияние оказывает доля учащихся из приемных семей (в т.ч. находящихся под опекой); состоящих на внутришкольном учете; доля тех, для кого русский язык не является родным.

Низкие результаты показали учащиеся городских школ (не красноярских) и школы пгт. Вероятно, это связано с необъективной оценкой работ в сельских школах, поскольку на контролируемой выборке результаты сельских школ ниже городских.

Кроме того, результаты диагностической работы устойчиво связаны с типом образовательной организации. В лицеях, гимназиях, в мариинских, кадетских корпусах, в школах с углубленным изучением отдельных предметов и негосударственных образовательных учреждениях вероятность получения высоких результатов значимо выше, чем в образовательных организациях других типов.

⁷ Коэффициент детерминации (R^2 — R-квадрат) — это доля дисперсии зависимой переменной, объясняемая рассматриваемой моделью зависимости, то есть объясняющими переменными

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица 10
Школы, включенные в ПРЕДСТАВИТЕЛЬНУЮ РЕГИОНАЛЬНУЮ ВЫБОРКУ

школа	тип населенного пункта	тип школы	кол-во учащихся
МАОУ Лицей № 11 г. Красноярск	г. Красноярск	Лицей	95
МАОУ СШ № 159 г. Красноярск	г. Красноярск	СОШ	128
МАОУ СШ № 1 г. Красноярск	г. Красноярск	СОШ	93
МАОУ «СОШ № 7» г. Назарово	город (от 50 до 500 тыс. чел.)	СОШ	73
МАОУ «Гимназия № 9» г. Назарово	город (от 50 до 500 тыс. чел.)	СОШ с УИОП	93
МБОУ «СОШ 14» г. Назарово	город (от 50 до 500 тыс. чел.)	СОШ	60
МАОУ ООШ № 3 г. Сосновоборска	город (менее 50 тыс. чел.)	ООШ	95
МБОУ «Козульская СОШ № 2 имени Д.К. Квитовича»	поселок городского типа	СОШ	43
МБОУ Ирбейская СОШ № 1	село (поселок, деревня)	СОШ	39
МБОУ Ирбейская СОШ № 2	село (поселок, деревня)	СОШ	21
МБОУ «Чернореченская СОШ № 1»	село (поселок, деревня)	СОШ	24
МБОУ «Чернореченская СОШ № 2 им. В.Д. Солонченко»	село (поселок, деревня)	СОШ	20
МБОУ «Партизанская СОШ»	село (поселок, деревня)	СОШ	37
МБОУ «Новопятницкая СОШ»	село (поселок, деревня)	СОШ	15
МБОУ «Сушиновская СОШ»	село (поселок, деревня)	СОШ	16