

**Оценка образовательных результатов
средствами учебного предмета
(математика, русский язык)**

УДК
ББК
О

Оценка образовательных результатов средствами учебного предмета (математика, русский язык) / М.А. Гончарова, Н.В. Решетникова, О.А. Староселец. – АИРО имени А.М. Топорова : Барнаул, 2019. – 127 с.

В пособии систематизированы методики качественного оценивания у учащихся предметных результатов и метапредметных эффектов, построенные на деятельностных основаниях. Пособие включает в себя различные диагностические задания по математике, русскому языку и кейсы по математике, разработанные и апробированные педагогами Алтайского края в рамках регионального проекта «Диагностика новых образовательных результатов учащихся 5-9 классов на предметах русского языка и математики» (2019 г.). Представленные в тексте материалы могут быть использованы для проведения с учащимися предметной, метапредметной диагностики, а также для разработки учителями соответствующих диагностических заданий и кейсов, подобных тем, которые приведены в данном издании.

Пособие будет полезно руководителям образовательных организаций общего образования, методистам, специалистам центров оценки качества образования, тренерам-технологам деятельностных образовательных практик, учителям-предметникам, учителям начальных классов, а также бакалаврам и магистрантам педагогического направления, преподавателям, работающим в системе повышения квалификации.

Оглавление

Введение.....	4
Глава I. Диагностика предметных результатов (математика, русский язык)6	
п.1. Инструментарий SAM как средство повышения качества образования 6	
п.2. Тестовые задачи SAM по математике для учащихся основной школы18	
п.3. Тестовые задачи SAM по русскому языку для учащихся основной школы	37
Глава II. Диагностика метапредметных результатов (математика).....	50
п.1. Оценка метапредметных результатов (эффектов) средствами учебного предмета	50
п.2. Задания и кейсы по математике для диагностики метапредметных результатов (эффектов) обучающихся основной школы	66
Глава III. Анализ реализации регионального проекта	84
«Диагностика новых образовательных результатов учащихся 5-9 классов на предметах русского языка и математики»	84
Литература	103
Приложение 1. Прайс-лист кондитерского дома «Белочка»	107
Приложение 2. Возможные решения кейсов №3, 5 для диагностики метапредметных эффектов	109
Приложение 3. Опросник для учителей-участников регионального проекта	118
Приложение 4. Кейсы для диагностики метапредметных результатов (эффектов)	119

Введение

Проблема оценки качества образования на сегодняшний день остается одной из широко обсуждаемых педагогической общественностью, включая учительское сообщество. На первый план выдвигаются вопросы объективности оценки новых образовательных результатов учащихся, среди которых для учителей особо важное значение имеет качественная характеристика предметных и метапредметных умений школьников. В то же время существующая система оценки качества образования нацелена на получение преимущественно только количественной характеристики образовательных достижений школьников, являющейся для учителей малоинформативной, не дающей полного представления о причинах затруднений учащихся в освоении предметных понятий, способов действий, в овладении теми или иными метапредметными умениями.

В условиях реализации новых образовательных стандартов на разных уровнях общего образования (ФГОС НОО, ФГОС ООО, ФГОС СОО) приоритетной становится задача перехода на деятельностные форматы обучения, в связи с чем, важность приобретают диагностики образовательных результатов учащихся, построенные на деятельностных основаниях.

Следует отметить, что в настоящее время представителями деятельностного подхода уже разработаны и апробированы определенные методики, позволяющие оценивать новые образовательные результаты учащихся. В данном пособии авторы раскрывают особенности таких методик, как: методика трехуровневых задач SAM для качественной оценки предметных результатов учащихся (П.Г. Нежнов и др.), методики оценки умения учиться и других метапредметных результатов (Г.А. Цукерман и др.) и др. Описание теоретических оснований каждой из методик иллюстрируется конкретными примерами, что помогает в понимании специфики этих методик.

Интересной является последняя глава пособия, посвященная описанию реализованного в Алтайском крае проекта, в рамках которого учителя математики и русского языка проектировали и апробировали диагностические задания и кейсы, направленные на оценку предметных и метапредметных умений учащихся. Описание в данной главе целей, этапов реализации проекта, трудностей, с которыми столкнулись учителя-участники проекта и т.д. может быть учтено в педагогических коллективах при создании в проектных группах по проектированию подобных диагностических материалов для оценки предметных и метапредметных умений учащихся.

Особенностью пособия является то, что оно включает в себя задания по русскому языку и математике, а также кейсы по математике, предназначенные

для диагностики предметных и метапредметных умений школьников, которые были разработаны педагогами Алтайского края и прошли успешную апробацию в рамках регионального проекта «Диагностика новых образовательных результатов учащихся 5-9 классов на предметах русского языка и математики» (2019 г.). Все задания, кейсы сопровождаются соответствующими комментариями, решениями, критериями оценивания, что делает их рабочим диагностическим инструментарием, позволяющим измерять учителю новые образовательные результаты школьников.

Глава I. Диагностика предметных результатов (математика, русский язык)

п.1. Инструментарий SAM как средство повышения качества образования

В современной педагогической теории и практике обучения одной из наиболее значимых проблем по-прежнему остаётся объективная и качественная оценка образовательных результатов учащихся. Большую роль в развитии российского образования, а также в становлении единой системы оценки качества образования, играют международные (PISA¹, PIRLS², TIMSS³) и российские (НИКО⁴, ГИА⁵ и др.) исследования в общем образовании.

Действующая система оценки качества образования позволяет получать реальные, независимые данные, с помощью которых формируется шкала качества деятельности образовательных организаций, определяется степень учебных достижений школьников, а также – выявлять достоинства и недостатки российского общего образования на международной образовательной арене и др. Другими словами, сложившаяся в России система оценки качества образования ориентирована, прежде всего, на получение количественной характеристики результатов образовательной деятельности школ, обучающихся и т.д. Безусловно, такая система оценки не помогает учителям улучшать качество образования школьников, т.к. количественные показатели абстрагируют педагога от самого образовательного процесса.

По мнению П.Г. Нежнова, любое оценивание образовательных результатов не должно ограничиваться количественной их характеристикой, а потому должно, в обязательном порядке, включать их качественную характеристику. Иными словами, результат должен быть объективно зафиксирован. Кроме того, сама оценка должна быть объективной, т.е. должна быть научно обоснована, а не выбираться случайно [26].

На сегодняшний день проблема не формальной оценки находит то или иное решение в международных и отечественных исследованиях. Так, в исследовании TIMSS полученные школьниками количественные результаты (баллы), разбиваются на 4 уровня, каждый из которых отличается от

¹ PISA – Международная программа по оценке образовательных достижений учащихся.

² PIRLS – Международное исследование качества чтения и понимания текста.

³ TIMSS – Международное мониторинговое исследование качества школьного математического и естественнонаучного образования.

⁴ НИКО – национальные исследования качества образования российских школьников.

⁵ ГИА – государственная итоговая аттестация, осуществляемая в форме ЕГЭ (Единого государственного экзамена), ОГЭ (Основного государственного экзамена) и ГВЭ (Государственного выпускного экзамена) для 9 и 11 классов.

предыдущего на 75 баллов (табл. 1) и сопровождаются описанием качественной характеристики каждого из уровней.

Таблица 1

Уровень подготовки	Количество баллов
Продвинутый	625
Высокий	550
Средний	475
Низкий	400

Но, по мнению учёных – специалистов деятельностного подхода, эти уровни выделены по формальным признакам и не помогают учителю в понимании того, что конкретно означает переход ученика с одного уровня на другой [26].

В традиционной практике оценивания измеряется, чаще всего, сумма знаний и умений, которая и переводится в балльную шкалу. При этом важные этапы освоения предметного содержания учеником с целью определения того, что по-настоящему присвоил ученик, остаются вне рамок такого оценивания. Начиная с 1950 годов, стали появляться исследования, в которых делалась попытка определить качественные уровни присвоения знания учеником. Среди таких исследований можно назвать исследования Б. Блума, В. Симонова, И. Лернера и др., в которых процесс освоения учебного содержания представлен в виде таксономии⁶ педагогических целей.

В таблице 2 представлены некоторые, наиболее популярные среди учителей, таксономии педагогических целей, позволяющие выявлять заявленные качественные характеристики диагностируемых результатов обучающихся.

Таблица 2

Таксономии педагогических целей

Б. Блум	В. Симонов	И. Лернер
	Различение	
Знание	Запоминание	Знание
Понимание	Понимание	
Применение	Простейшие умения и навыки	Применение
Анализ	Перенос	

⁶ «Таксономия» (от греч. *taxis* – расположение по порядку и *nomos* – закон) означает такую классификацию объектов, которая построена на основе их естественной взаимосвязи и использует для описания категорий, расположенных последовательно. Разработка, например, таксономии педагогических целей связана с именем Б. Блума, который предложил упорядочить цели образования по их направленности и степени значимости, при этом система педагогических целей имеет иерархическое строение.

Синтез		Творческое применение
Оценка		

Хотя сами авторы отмечали, что разработанные таксономии основываются на эмпирическом подходе и не имеют прочного научного фундамента для выделения качественных уровней освоения содержания. На сегодняшний день стала складываться модель качественной оценки учебно-предметных компетенций, базирующаяся на ключевых понятиях и положениях теории культурного развития (Л.С. Выготского и др). Эта модель носит название SAM (Student Achievements Monitoring) и разработана группой исследователей под руководством П.Г. Нежного в рамках «Программы поддержки качества базового образования в 2008-2012 гг.», реализованной Министерством Финансов РФ совместно с Всемирным Банком реконструкции и развития и Центром международного сотрудничества по развитию образования CISED.

Инструментарий SAM позволяет измерить качественно различные уровни освоения культурного способа действия: формальный, рефлексивный и функциональный. На рисунке 1 наглядно интерпретировано, что пройденная программа (трансляция ребёнку культурного образца) есть лишь начало образовательного процесса. Как показывает практика обучения, процесс присвоения знания человеком имеет невидимый, долгий и стихийный характер. Именно обучение, идущее впереди развития, согласно теории Л.С. Выготского, закладывает Зону Ближайшего Развития, т.е. возвращает у ученика способность разумно действовать.

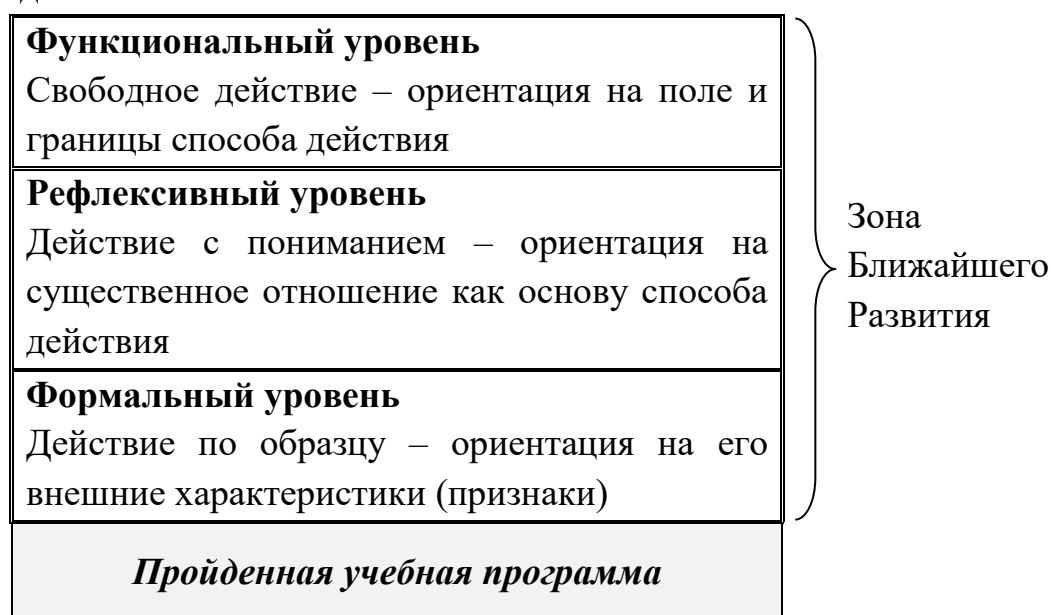


Рис. 1. Качественные уровни присвоения учебного содержания, освоения культурного способа действия по Л.С. Выготскому

Охарактеризуем кратко каждый из трёх уровней освоения предметного понятия или способа предметного действия.

Формальный уровень выполнения предметного действия предполагает ориентировку ученика на внешние признаки этого действия, поэтому главным в осуществлении действия является припоминание, узнавание правила, алгоритма, типа задач и схемы их решения (например, схема решения задач «на проценты», «на концентрацию» и др.). Встречаясь с задачами формального уровня, ребёнок, установив связь условия с изученным правилом, алгоритмом, образцом, знает, как действовать. Краткая схема действия формального уровня представлена на рисунке 2.

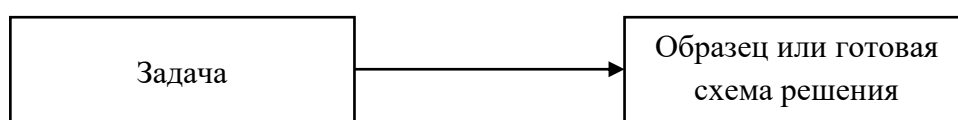


Рис. 2. Действие формального уровня

Заметим, что повышение сложности задания формального уровня, например, за счёт включения в него многочисленных типовых действий, не является основанием для отнесения данного задания к более высокому уровню – рефлексивному, т.к. такое задание, по-прежнему, ориентировано на использование готовых образцов, алгоритмов и правил.

Ниже приведён пример задания по математике формального уровня.

Пример.

Диагностируемое умение: складывать и вычитать многочлены (Алгебра, 7 класс, А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир).

Задание. Найдите разность многочленов $9m^2 - 5m + 4$ и $-10m^2 + 5m - 2$.

Решение.

$$9m^2 - 5m + 4 - (-10m^2 + 5m - 2) = 9m^2 - 5m + 4 + 10m^2 - 5m + 2 = 19m^2 - 10m + 6.$$

Ответ: $19m^2 - 10m + 6$.

Комментарий. Данное задание относится к выполнению действия сложения и вычитания многочленов на формальном уровне, т.к. для его решения необходимо осуществить следующие стандартные действия: записать в символической форме разность многочленов, раскрыть скобки с учётом того, что перед одной из них стоит знак «-», и привести подобные слагаемые. Зная правила выполнения перечисленных действий, ученик успешно может справиться с этим заданием.

Рефлексивный уровень выполнения действия основан на понимании. Задача рефлексивного уровня не решается непосредственным применением

правил, известных школьнику алгоритмов или схем. Для решения такой задачи ребёнку необходимо проанализировать условие и требование, выявить существенные отношения и связи между ними и только после этого наметить конкретную схему решения. На рисунке 3 представлена обобщённая схема рефлексивного уровня.

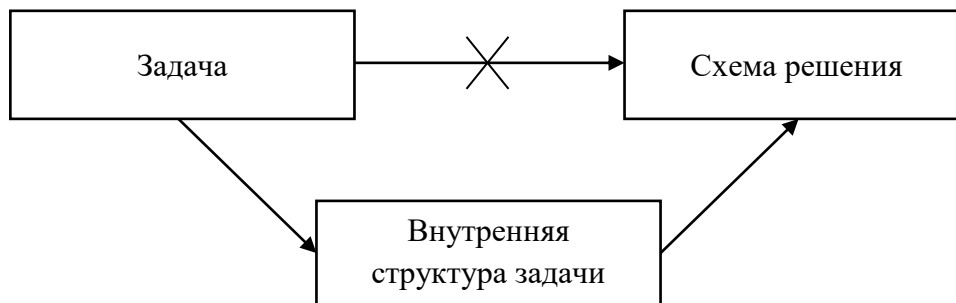


Рис. 3. Действие рефлексивного уровня

К заданиям второго уровня относятся задания, решение которых основано на составлении схем, чертежей, таблиц или других средств моделирования, а также задания, ориентированные на рассуждения, построенные в логике «от искомого к условию», или задания, требующие предварительного преобразования с целью приведения их к более простому, стандартному, известному виду и др. Зачастую задания рефлексивного уровня содержат ловушки, противоречия, недостаточные или лишние данные и т.п. Как правило, для урока проблематизации учителем подбирается конкретно-практическая задача рефлексивного уровня, т.к. ребёнку предстоит путём анализа существенных отношений и связей между ними открыть (построить) новый способ решения целого класса задач.

В практике обучения математике ориентация только на конечный результат выполнения того или иного задания нередко обнаруживает выполнение учениками формальных предметных действий. Порой ребёнок не понимает, как, действуя неправильно, можно получить правильный ответ. К сожалению, верный ответ – для него главный критерий успешности выполнения задания. Так, например, анализ результатов ОГЭ-2019 по математике в части выполнения девятиклассниками заданий с развёрнутым ответом позволил выявить ряд типичных ошибок, причиной которых является необдуманное, формальное использование алгоритмов, приёмов, правил. Приведём одно из распространённых ошибочных решений среди экзаменуемых:

Задание. Решите уравнение $(x^2 - 9)^2 + (x^2 + x - 6)^2 = 0$.

Решение.

$$(x^2 - 9)^2 + (x^2 + x - 6)^2 = 0$$

$$x^2 - 9 + x^2 + x - 6 = 0$$

$$2x^2 + x - 15 = 0$$

$$D = 1^2 - 4 \cdot 2 \cdot (-15) = 1 + 120 = 121 = 11^2$$

$$x_1 = \frac{-1 + 11}{4} = \frac{10}{4} = 2,5$$

$$x_2 = \frac{-1 - 11}{4} = -\frac{12}{4} = -3$$

Проверка:

$$x = 2,5$$

$$(2,5^2 - 9)^2 + (2,5^2 + 2,5 - 6)^2 = 0$$

$$(6,25 - 9)^2 + (6,25 + 2,5 - 6)^2 = 0$$

$$(2,75)^2 + (2,75)^2 = 0 - \text{неверно}$$

2,5 – посторонний корень.

$$x = -3$$

$$((-3)^2 - 9)^2 + ((-3)^2 - 3 - 6)^2 = 0 - \text{верно.}$$

Ответ: -3.

В приведённом решении получен верный ответ, но формальный подход к свойству корней: $\sqrt{ab} = \sqrt{a}\sqrt{b}$, где $a \geq 0, b \geq 0$ и легкомысленное распространение этого свойства на сумму квадратов двух выражений приводят учащихся к неправильному ходу решения.

Можно привести ещё один пример, который демонстрирует формальное использование школьниками некоторых свойств и правил, хотя (как ни парадоксально!) конечный результат является верным.

Задание. Найдите значение выражения $\frac{10 \cos \alpha + 4 \sin \alpha + 15}{2 \sin \alpha + 5 \cos \alpha + 3}$, если

$$\operatorname{tg} \alpha = -2\frac{1}{2}.$$

Решение.

$$\operatorname{tg} \alpha = -2\frac{1}{2}, \operatorname{tg} \alpha = \frac{-5}{2}, \sin \alpha = -5, \cos \alpha = 2.$$

$$\frac{10 \cos \alpha + 4 \sin \alpha + 15}{2 \sin \alpha + 5 \cos \alpha + 3} = \frac{20 - 20 + 15}{-10 + 10 + 3} = \frac{15}{3} = 5.$$

Ответ: 5.

Заметим, что даже полученные равенства $\sin \alpha = -5$ и $\cos \alpha = 2$ не смущают в данной ситуации ученика, привыкшего действовать без размышлений, необдуманно, опираясь лишь на внешние признаки того или иного предметного действия.

Выше сказанное позволяет сделать важный вывод: инструментарий SAM смещает акценты не на конечный результат, а на правильность самого процесса получения этого результата, что способствует продвижению школьников на качественно более высокий уровень освоения способов предметных действий и, как следствие, уменьшению формализма при выполнении заданий.

Далее приведён пример математического задания рефлексивного уровня.

Пример.

Диагностируемое умение: складывать и вычитать многочлены (Алгебра, 7 класс, А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир).

Задание. Найдите числа a , b , c , если известно, что данное равенство является тождеством: $(2x^2 + bx + c) - (ax^2 + 2x - 3) = x^2 - 2x - 3$.

Решение.

$$2x^2 + bx + c - ax^2 - 2x + 3 = x^2 - 2x - 3$$

$$(2 - a)x^2 + (b - 2)x + (c + 3) = x^2 - 2x - 3$$

$$2 - a = 1; a = 1,$$

$$b - 2 = -2; b = 0,$$

$$c + 3 = -3; c = -6.$$

Ответ: $a = 1$; $b = 0$; $c = -6$.

Комментарий. Данное задание относится к рефлексивному уровню ввиду того, что раскрытие скобок по известному алгоритму в левой части тождества не даёт нужный ответ к заданию. Для решения требуется не просто раскрыть скобки, применив стандартный алгоритм, а установить связь между многочленами, стоящими в разных частях равенства и выйти (подбором или составлением соответствующих уравнений) на искомое значение коэффициентов a , b и c .

Задачи третьего уровня – функционального – характеризуются возможностью применения способа предметного действия в разных задачах контекстах. Для выполнения заданий этого уровня обучающимся необходимо провести мысленный эксперимент, т.е. переконструировать известный или сконструировать самостоятельно новый способ предметного действия, причём выполнение действия не сводится к случайному набору вариантов действий или слепым пробам. Задачная ситуация в заданиях функционального уровня, как правило, сильно зашумлена и требует от школьника некоторого преобразования действия в том случае, когда использованы все возможности общего способа действия или когда ученик, понимая границы возможностей данного способа, ищет и находит выход за эти границы. Модель функционального уровня наглядно изображена на рисунке 4.

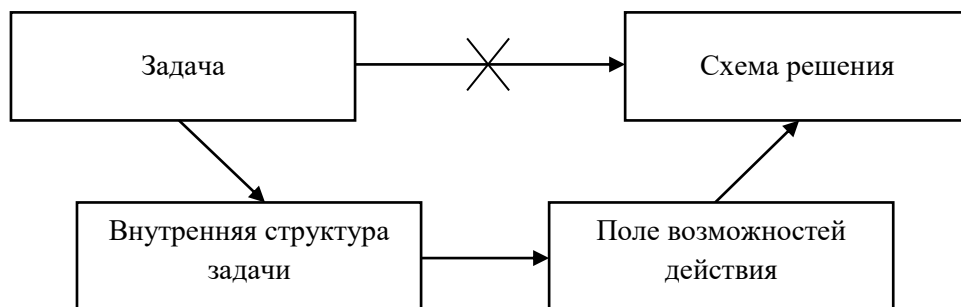


Рис. 4. Действие функционального уровня

Случай применения обучающимся способа действия вне контекста или в ситуации, когда способ включен в более сложное действие, также свидетельствует о владении школьником способом предметного действия на функциональном уровне.

Приведём пример математического задания функционального уровня:

Диагностируемое умение: складывать и вычитать многочлены (Алгебра, 7 класс, А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир).

Задание. Расставьте двумя способами скобки так, чтобы равенство стало тождеством: $x^2 - 2x + 1 - x^2 - 2x - 1 = -2$.

Решение.

1 способ.

$$x^2 - (2x + 1) - (x^2 - 2x) - 1 = -2,$$

$$x^2 - 2x - 1 - x^2 + 2x - 1 = -2 - \text{верно.}$$

2 способ.

$$x^2 - (2x + 1) - (x^2 - (2x - 1)) = -2,$$

$$x^2 - 2x - 1 - x^2 + 2x - 1 = -2,$$

$$-2 = -2 - \text{верно.}$$

Комментарий. Это задание позволяет диагностировать умение складывать и вычитать многочлены на функциональном уровне, т.к. для его выполнения необходимо представить возможные варианты расстановки скобок. Наиболее трудным является случай скобок в скобках. Именно таким является второй способ расстановки скобок, на который можно выйти, выполняя соответствующие рассуждения.

Таким образом, трёхуровневый блок заданий, позволяющий оценить умение ребёнка складывать и вычитать многочлены с помощью инструментария SAM, имеет следующий вид:

Блок задач по математике

1. Найдите разность многочленов $9m^2 - 5m + 4$ и $-10m^2 + 5m - 2$.

Ответ: _____

2. Найдите числа a, b, c , если известно, что данное равенство является тождеством: $(2x^2 + bx + c) - (ax^2 + 2x - 3) = x^2 - 2x - 3$.

Решение: _____

Ответ: _____

3. Расставьте двумя способами скобки так, чтобы равенство стало тождеством: $x^2 - 2x + 1 - x^2 - 2x - 1 = -2$.

Решение: _____

Ответ: _____

Обобщая приведённые выше рассуждения, можно утверждать, что методика SAM ориентирована на использование диагностического инструментария, включающего трёхуровневые блоки заданий, каждый из которых позволяет оценить освоенность изученного школьником предметного понятия или способа предметного действия на одном из уровней: формальном, рефлексивном, функциональном. Задания в трёхуровневом блоке расположены от простого к сложному, иными словами, представляют собой иерархию по параметру трудности (решаемости). На рисунке 5 размещена схема структуры тестового задания по методике SAM.

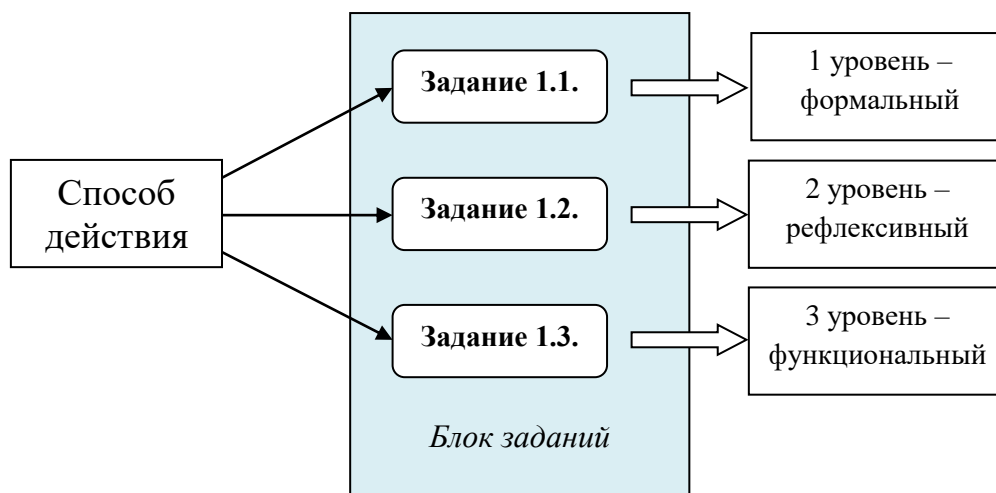


Рис. 5. Блок трёхуровневых заданий

Уровень присвоения школьником того или иного культурного способа предметного действия определяется по самой трудной задаче, которую он решил в блоке заданий.

Для диагностики SAM целесообразно использовать не громоздкие задания. Более того, задачи более высокого уровня – компактны и внешне просты. Среди заданий SAM принципиально не может быть таких, в которых требовалось бы воспроизвести формулировку определения, правила, утверждения и т.п., т.к. они направлены на диагностику освоения обучающимся определенных способов предметных действий, т.е. на оценку выполнения предметного действия в разных задачах ситуациях, представленных по нарастающей сложности.

Разработчики инструментария SAM рекомендуют использовать этот инструментарий для диагностики или измерения освоения обучающимися ключевых понятий и способов предметных действий.

Результаты диагностики SAM позволяют получить такие группы показателей: интегральные (первичные, тестовые) баллы, трёхмерные профили (рис. 6), ступени достижений (табл. 3).

Кратко охарактеризуем каждую группу показателей.

В интегральных баллах различают первичные и тестовые баллы. Первичные (или процентные) баллы складываются из общего количества баллов, полученных обучающимися за выполнение заданий всех блоков трёхуровневых задач, входящих в состав диагностической работы. Каждое верно выполненное задание оценивается 1 баллом, а неверно выполненное или не выполненное – 0 баллами. Максимальная сумма первичных баллов тестовой работы равна количеству заданий, из которых состоят все блоки задач. Далее первичные баллы могут переводиться в тестовые по 1000-балльной шкале, которые удобно изобразить на метрической шкале, позволяющей количественно сравнивать учебные достижения обучающихся.

На основе полученных первичных (процентных) баллов по каждому из трёх уровней строятся трёхмерные профили, которые позволяют сформулировать качественные выводы об образовательных результатах школьников. На рисунке 6 представлен трёхмерный профиль 7 класса одной из барнаульских школ, в которой, в апробационном режиме, проводилась диагностика SAM по математике. Исследование проводилось в октябре 2017 г. в РФ центром CISED⁷.

⁷ Центр международного сотрудничества по развитию образования (Center for International Cooperation in Education Development, CISED) создан 14 июля 2008 года в соответствии с Распоряжением Правительства России с целью реализации инициатив по содействию международному развитию для осуществления работ по повышению качества базового образования.

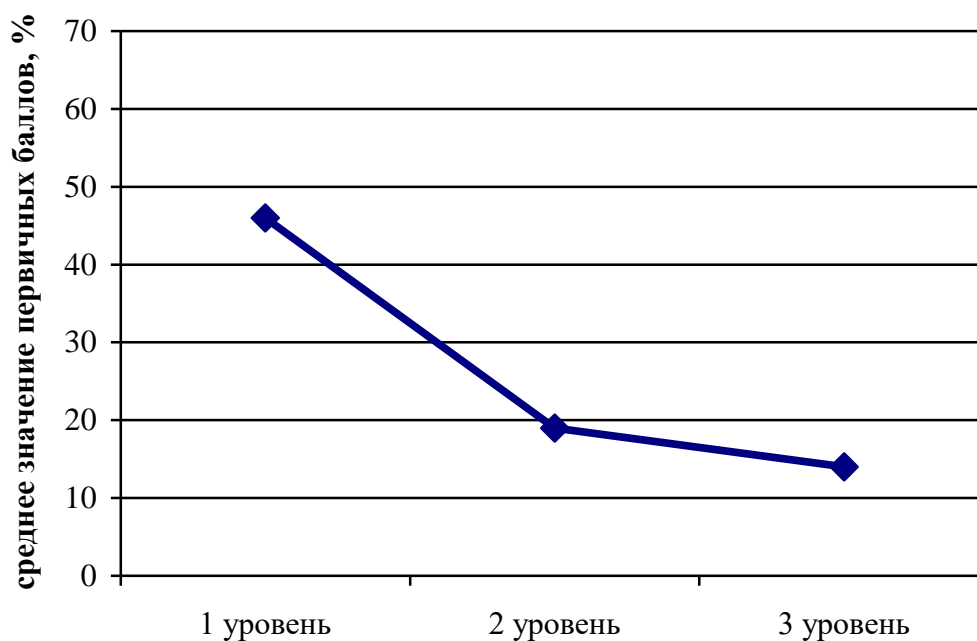


Рис. 6. Профиль 7 класса, полученный по результатам тестирования SAM по математике

Профиль позволяет обнаружить, какая часть учебного содержания школьниками освоена на том или ином уровне. Для интерпретации трёхмерного профиля, учителю необходимо учитывать, что по горизонтальной оси «1 уровень» показывает, ту часть содержания, которая детьми заучена, «2 уровень» – ту часть содержания, которую школьники понимают, могут объяснить, и «3 уровень» – ту часть содержания, которую школьники способны применять в разных задачах контекстах.

Анализ трёхмерного профиля на рисунке 6 позволяет предположить, что протестированные семиклассники имеют недостаточную математическую подготовку по определённому учебному материалу, включённому в диагностику. Такой вывод следует из невысокого процента (менее половины) тестируемых учащихся, выполнивших задания на формальном уровне, а также низкого процента выполнения заданий 2 уровня (19%) и 3 уровня (14%). Полученные результаты позволяют предположить, что при обучении математике учитель, главным образом, ориентирует учащихся на безошибочное выполнение типичных задач и заданий, основанных на использовании правил, готовых алгоритмов, схем и т.д.

Для получения качественной характеристики результатов диагностики разработчики SAM выделяют три ступени достижений:

- 1 ступень – учащийся выполняет не менее половины заданий 1-го уровня,
- 2 ступень – не менее половины заданий 2-го уровня,
- 3 ступень – не менее половины заданий 3-го уровня.

Ступени достижений диагностируемого 7 класса одной из барнаульских школ представлены в таблице 3.

Таблица 3

Среднее распределение учащихся по ступеням достижений на уровне 7 класса (математика)

Класс	Ниже 1-й ступени	1 ступень	2 ступень	3 ступень
7	52%	48%	0%	0%

Анализируя таблицу 3, можно увидеть, что среди тестируемых семиклассников нет тех, которые выполнили бы не менее 50% заданий 2 уровня и не менее 50% заданий 3 уровня. Если исходить из того, что нормой конца начальной школы считается освоение учебного материала на втором уровне, то можно с уверенностью сказать, что многие школьники тестируемого класса отстают от нормы, что препятствует и будет препятствовать дальнейшему освоению математической программы основной школы. Сложившаяся ситуация требует от учителя осмысления реализуемого обучения математике и поиска специфических форм организации учебного процесса в данном коллективе учащихся.

Возникает вопрос: Как учителю в своей работе учесть низкие результаты диагностики SAM?

Невысокие результаты, прежде всего, являются следствием нацеленности обучающихся со стороны учителя на получение верного результата, а не на процесс решения задачи или задания. Со стопроцентной уверенностью можно сказать, что в преподавании учителя преобладают вербальные и наглядные методы обучения. Организация изучения нового учебного материала сводится к демонстрации готовых образцов, алгоритмов и схем выполнения предметных действий. А потому ученик способен решать только типичные задачи, задания и становится беспомощным при встрече с нетипичным, непривычным, незнакомым заданием – «Я не знаю, как делать. Мы такие задачи не решали». Ученик при решении задачи привыкает вспоминать, припоминать, воспроизводить, угадывать и т.д., но не искать, пробовать, исследовать и т.д. Пока ребёнок не знает подхода к решению, он просто сидит, а не ищет и не пробует. Либо он знает, как решать и приступает немедленно, либо не знает и бездействует. Учитель должен коренным образом изменить подход к обучению детей. Для этого необходимо создавать такие ситуации, в которых у ученика задействуется не память, а – мышление. Нужны такие учебные материалы, с которыми школьник может пробовать и действовать. Их ценность определяется возможностью ребёнка осуществлять исследовательские действия, а – не

заученные и припоминающие. Получение правильного результата должно быть последним, а не ключевым шагом решения задачи. Большая роль в поиске решения задачи учениками принадлежит черновикам, которые образуют определённое поле проб для ученических действий. К сожалению, в сложившейся школьной практике обучения ребёнка учат сразу работать в тетради, а не в черновике. От ребёнка с первых шагов решения требуется оформление задания. Время для поиска, работы в черновике не даётся. Очевидно, такое обучение тормозит формирование осознанных предметных действий, основанных на анализе условий и выявлении существенных отношений, использовании средств моделирования существенных отношений, преобразовании условий для приведения задачи к более удобному виду и др., и служит преградой выполнения задач 2-го уровня.

п.2. Тестовые задачи SAM по математике для учащихся основной школы

Разработчики SAM предлагают свой инструментарий для диагностики и измерения базовых предметных понятий и способов предметных действий, составляющих ядро школьной программы по математике. На сегодняшний день подготовлены диагностические материалы по математике для начальной школы. Материалы, позволяющие оценивать уровень освоения понятий и способов предметных действий по методике SAM в основной школе, находятся в стадии разработки и апробации.

В данном пункте представлен результат работы рабочей группы регионального проекта «Диагностика новых образовательных результатов учащихся 5-9 классов на предметах русского языка и математики», который был запущен в феврале 2019 г. в Алтайском крае. Основная цель этого проекта заключалась во включении педагогов региона в разработку контрольно-измерительных материалов для уровневой оценки предметных грамотностей и метапредметных умений средствами математики и русского языка. Сконструированные в рамках регионального проекта тестовые задания не всегда направлены на диагностику предметных крупных конструкций (ключевых понятий и способов предметных действий), как того требует методика SAM. В целом, они ориентированы, в большей мере, на планируемый предметный результат, зафиксированный в программе по математике.

Основной конструктивный приём, используемый при разработке тестовых заданий, состоял в том, что для предметного результата (диагностируемого умения) разрабатывался задачный блок, включающий три задачи – 1-го, 2-го и 3-го уровня. Если блок сконструирован верно, т.е. задачи соответствуют

заявленным уровням, то в рамках блока задачи образуют последовательность, построенную от лёгкого к трудному (задача первого уровня – самая лёгкая, задача третьего уровня – самая трудная). Вследствие такого устройства каждый блок разработанных задач позволяет определить уровень присвоения школьником соответствующего учебного материала.

В таблице 4 обобщены разработанные в рамках регионального проекта блоки задач по классам.

Таблица 4

№ блока	Тема	УМК
5 класс		
1.	Деление с остатком	Математика, 5, Г.В. Дорофеев и др.
2.	Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями	Математика, 5, Г.В. Дорофеев и др. (или Н.Я. Виленкин и др., 6 кл.)
3.	Площадь. Формула площади прямоугольника	Математика, 5, Н.Я. Виленкин и др.
4.	Площадь поверхности параллелепипеда и куба	Математика, 5, Н.Я. Виленкин и др.
6 класс		
5.	Решение уравнений	Математика, 6 класс, А.Г. Мерзляк и др.
6.	Главная задача на проценты	Математика, 6, Г.В. Дорофеев и др.
7.	Умножение и деление положительных и отрицательных чисел	Математика, 6, Н.Я. Виленкин и др.
8.	Объем прямоугольного параллелепипеда	Математика, 6, Н.Я. Виленкин и др.
8 класс		
9.	Решение уравнений	Алгебра, 8 класс, Ю.Н. Макарычев и др.

5 класс

Блок №1.

Тема: Деление с остатком.

УМК: Математика, 5, Г.В. Дорофеев и др.

Диагностируемое умение: выполнять деление числа с остатком.

1. Выполните деление с остатком $7538 : 25$.
2. Число 93 разделили на делитель. В частном получилось число 2, а в остатке – 3. Найдите делитель.
3. Петя разделил число 184 на некоторое число и получил в остатке 29. На какое число делил Петя?

Решения и комментарии к блоку №1.

1. Ответ: 301 (ост. 12) или $301 \cdot 25 + 12$.

Комментарий. Ученик должен воспроизвести способ деления с остатком на число, т.е. выполнить действие формального уровня.

2. Решение: $93 = 2a + 3$, $2a = 90$, $a = 45$.

Комментарий. Требуется самостоятельно построить последовательность действий, опираясь на зависимость делимого, делителя и остатка, или выполнить ряд обратных операций, чтобы получить искомый делитель. Перечисленные действия позволяют отнести это задание к рефлексивному уровню.

3. Решение: $184 = bq + 29$, $bq = 184 - 29$, $bq = 155$.

Учитывая, что остаток равен 29, делаем вывод о том, что делитель должен быть больше 29: 30, 31, ...

30 не подходит, т.к. 155 не делится без остатка на 30.

31 – подходит, т.к. $155 = 31 \cdot 5$.

Искомое число 31.

Комментарий. В задаче неизвестны делитель и неполное частное. После установления связи между данными и неизвестными, и учитывая значение остатка, возникают варианты значений делителя. Осмысленная проверка этих вариантов позволяет выбрать делитель. Необходимые действия для решения задачи позволяют отнести её к функциональному уровню.

Блок №2.

Тема: Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями.

УМК: Математика, 5, Г.В. Дорофеев и др. (или Н.Я. Виленкин и др., 6 кл.)

Диагностируемое умение: выполнять сложение и вычитание дробей с разными знаменателями.

1. Запишите дробь, которая на $\frac{3}{8}$ меньше дроби $\frac{21}{20}$.
2. Восстановите числа вместо «*» $\frac{4^{(6)}}{15} + \frac{*^{(5)}}{*} = \frac{24 + *}{*} = \frac{59}{*}$.
3. Запишите в виде разности двух дробей с числителями, равными 1, следующую дробь $\frac{1}{600}$.

Решения и комментарии к блоку №2.

1. Ответ: $\frac{27}{40}$.

Комментарий. Данное задание относится к формальному уровню, т.к. для получения ответа требуется выполнить действие вычитания дробей с разными знаменателями по известному алгоритму.

2. Решение:

$59 - 24 = 35$ – числитель второго слагаемого после приведения к общему знаменателю.

$35 : 5 = 7$ – числитель второго слагаемого до приведения к общему знаменателю.

$15 \cdot 6 = 90$ – общий знаменатель.

$90 : 5 = 18$ – знаменатель второго слагаемого до приведения к общему знаменателю.

$$\text{Тогда } \frac{4^{(6)}}{15} + \frac{7^{(5)}}{18} = \frac{24 + 35}{90} = \frac{59}{90}.$$

Комментарий. В предложенном задании выполнить прямое вычисление по известному алгоритму невозможно. В нём необходимо посредством обратных операций (сложению и умножению) восстановить искомые числа. Иначе, требуется построить действие, обратное действию сложения дробей. Всё это даёт основание для отнесения данного задания к рефлексивному уровню.

3. Решение:

Разложим 600 на простые множители: $600 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 5$

В задании необходимо записать разность двух дробей. Единица в числителе дроби $\frac{1}{600}$ может быть получена как разность двух

последовательных натуральных чисел, а потому одно из этих чисел должно быть чётным, а другое – нечётным. Т.к. в исходных дробях числители должны быть равными по 1, то знаменатели этих дробей должны различаться на 1 и являться, соответственно, чётным и нечётным числами. С учётом установленного и применяя методом подбора, приходим к выводу, что такими числами являются числа 24 и 25:

$$\frac{1^{(25)}}{24} - \frac{1^{(24)}}{25} = \frac{25 - 24}{600} = \frac{1}{600} \text{ – подходит.}$$

$$\text{Ответ: } \frac{1}{24} - \frac{1}{25} = \frac{1}{600}.$$

Комментарий. Для решения задания требуется очертить поле возможностей действия (выбор чисел – знаменателей исходных дробей) и постепенно сужать это поле, осуществляя перебор с опорой на рассуждения (последовательные натуральные числа дают в разности единицу, значит, одно из чисел четное, другое – нечетное) и условие: разность дробей равна $\frac{1}{600}$.

Блок №3.

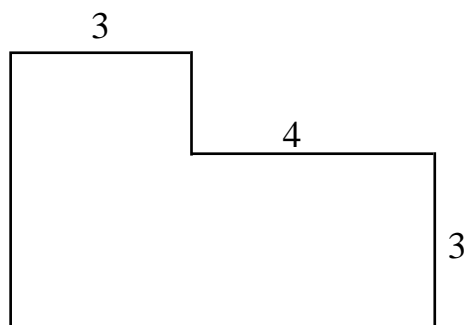
Тема: Площадь. Формула площади прямоугольника.

УМК: Математика, 5, Н.Я. Виленкин и др.

Диагностируемое умение: находить площадь прямоугольника, квадрата.

1. Ширина прямоугольника равна 28 см, а его длина на 12 см больше. Найдите площадь этого прямоугольника.

2. Чему равна площадь фигуры, изображенной на рисунке, если её периметр равен 24?



3. Из куска проволоки сложили квадрат со стороной 5 см. С какими сторонами должен быть прямоугольник, сложенный из этого куска проволоки, чтобы его площадь была минимальной?

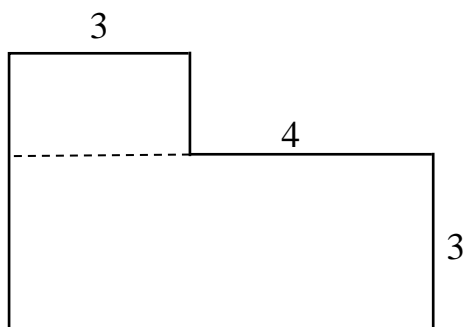
Решения и комментарии к блоку №3.

1. Ответ: 1120 см^2 .

Комментарий. Задание относится к формальному уровню, поскольку для его выполнения после отыскания длины прямоугольника, напрямую используется известная формула площади прямоугольника.

2. Решение.

Разобьём фигуру на 2 прямоугольника, в одном из которых сторона неизвестна.



$24 - (3 + 4 + 3 + 7 + 3) = 24 - 20 = 4$ (см) – сумма длин двух равных сторон верхнего прямоугольника.

$4:2 = 2$ (см) – ширина верхнего прямоугольника.

Тогда искомая площадь фигуры равна: $3 \cdot 2 + 7 \cdot 3 = 6 + 21 = 27$ (см²).

Ответ: 27 см^2 .

Комментарий. Представленная задача относится к рефлексивному уровню, т.к. прямое вычисление по формуле площади не даёт ответа на вопрос задачи. Для решения необходимо сначала найти неизвестную сторону, опираясь на значение периметра фигуры, после чего составить программу вычисления для нахождения площади данной фигуры.

3. Решение.

Периметр (длина проволоки) равен: $5 \cdot 4 = 20$ (см), значит, сумма двух соседних сторон искомого прямоугольника равна $20:2 = 10$ (см).

Рассмотрим возможные варианты длин сторон прямоугольника:

1 см и 9 см; 2 см и 8 см; 3 см и 7 см; 4 см и 6 см.

Тогда соответствующие площади прямоугольников будут иметь значения:

$1 \cdot 9 = 9$ (см²); $2 \cdot 8 = 16$ (см²); $3 \cdot 7 = 21$ (см²); $4 \cdot 6 = 24$ (см²).

Удовлетворяет требованию «площадь прямоугольника минимальная» пара сторон 1 см и 9 см.

Ответ: 1 см и 9 см.

Комментарий. В задании не предложено конкретного прямоугольника. Отыскание площади прямоугольника в данном случае является не самоцелью, а важным условием, используемым при нахождении сторон искомого прямоугольника. В решении необходимо провести осмысленные пробы всех возможных вариантов длин сторон прямоугольника для того, чтобы ответить на вопрос задачи. Указанные действия позволяют отнести задачу к функциональному уровню.

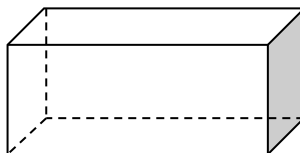
Блок №4.

Тема: Площадь поверхности параллелепипеда и куба.

УМК: Математика, 5, Н.Я. Виленкин и др.

Диагностируемое умение: выполнять простейшие косвенные площади.

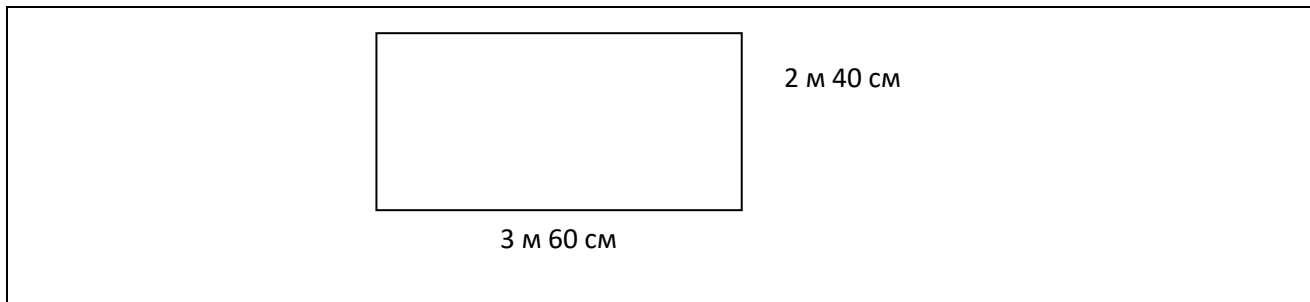
1. Вычислите площадь поверхности прямоугольного параллелепипеда, если его измерения равны 3 см, 4 см и 5 см.



2. Для покраски 1 дм² поверхности деревянного бруса с размерами 30 см, 20 см и 3 м необходимо 2 г краски. Определите наибольшую длину ребра деревянного куба, который можно покрасить таким же количеством краски, если известно, что ребро куба целое число. Ответ запиши в дм.



3. Прямоугольный лист железа, изображенный на рисунке, разрезали на части и сварили из них контейнер с крышкой для перевозки аквариума кубической формы. Чему равны измерения контейнера. Ответ вырази ответ в метрах и сантиметрах.



Решения и комментарии к блоку №4.

1. Ответ: 94 см^2 .

Комментарий. В задаче представлена стандартная ситуация, поэтому её можно отнести к формальному уровню.

2. Ответ: 7 дм наибольшее ребро куба.

Комментарий. Чтобы выйти на площадь одной грани куба необходимо произвести анализ условий, на основании которого устанавливается связь между количеством краски нужной для покраски деревянного куба и представлением этого количества через площадь поверхности куба. Анализ приводит к пониманию того, что ситуация в задаче зашумлена количеством краски, необходимым для покраски 1 дм^2 поверхности деревянного бруса. А далее для решения полученного уравнения ($a \cdot a = 52$) необходимо подобрать такое a (целое и наибольшее число), квадрат которого наиболее близко приближался к 52.

3. Ответ: куб с ребром 1 м 20 см.

Комментарий. Для выполнения данной задачи необходимо построить способ разрезания листа на части с учетом данных и только после этого выйти на измерения контейнера. Это позволяет отнести задачу к функциональному уровню.

6 класс

Блок №5.

Тема: Решение уравнений.

УМК: Математика, 6 класс, А.Г. Мерзляк и др.

Диагностируемое умение: применять свойства при решении уравнений.

1. Решите уравнение: $-5(0,8b - 1,2) = -b + 7,2$.

2. Решите относительно x уравнение: $5 - 10x + 6a = 5$.

3. Решите уравнение: $ax = 6$.

Решения и комментарии к блоку №4.

1. Ответ: $-0,4$.

Комментарий. Первое задание соответствует формальному уровню, т.к. для его решения необходимо прямое использование известных свойств уравнения после применения распределительного закона умножения.

2. Ответ: $x = -\frac{3a}{4}$.

Комментарий. При решении данного уравнения ситуация осложняется тем, что в уравнении две буквы: x – неизвестное число и a – некоторое число. Для приведения этой ситуации к типичной надо опираться на то, что a – это число и действовать с ним, как с известным числом. Данное задание относится ко второму уровню.

3. Решение:

1) $a \neq 0$, то $x = \frac{6}{a}$,

2) $a = 0$, то $x \cdot 0 = 6$ – нет решений.

Комментарий. Наличие параметра a затрудняет ситуацию необходимостью перебора всех возможных значений a и, в зависимости от этого, определяется корень уравнения. Другими словами, ученик, анализируя задачу ситуацию, должен выявить все варианты решения уравнения в зависимости от a . Эти действия, скорее всего, указывают на функциональный уровень задания.

Блок №6.

Тема: Главная задача на проценты.

УМК: Математика, 6, Г.В. Дорофеев и др.

Диагностируемое умение: находить процент от числа и число по его проценту.

1.

а) Найдите 6% от числа 80.

б) Найдите число, 15% от которого равны 75.

2. Сначала продали 40% привезённого картофеля, а потом 30 остатка. Сколько процентов картофеля осталось не проданным?

3. Ежегодно количество жителей города N увеличивается на 2%. На сколько процентов увеличится количество жителей этого города через 4 года?

Решения и комментарии к блоку №5.

1. Ответ: а) 4,8; б) 500.

Комментарий. Выполнение задания требует действий по известным алгоритмам (как найти процент от числа и как найти число по его проценту), поэтому оно относится к формальному уровню.

2. Решение.

1) $100 - 40 = 60\%$ – непроданного картофеля сначала.

2) $0,6 \cdot 0,3 = 0,18 = 18\%$ – продали от того, что было не продано сначала.

3) $100 - 40 - 18 = 42\%$ – осталось картофеля всего.

Ответ: 42%.

Комментарий. Решение приведённого задания не сводится к прямому применению известных алгоритмов. Нахождение процента от числа происходит в зашумленной ситуации – находится процент от остатка непроданного вначале картофеля. Выполнение действия опирается на понимание того, что принимается за 100%. Предложенное задание соответствует рефлексивному уровню.

3. Решение. Пусть a – количество жителей города первоначально.

Тогда $1,02 \cdot a$ – количество жителей города через один год,

$(1,02 a) \cdot 1,02 = 1,02^2 \cdot a$ – количество жителей города через два года,

$(1,02^2 a) \cdot 1,02 = 1,02^3 \cdot a$ – количество жителей города через три года,

$1,02^4 \cdot a$ – количество жителей города через четыре года.

$1,02^4 \cdot a = a \cdot 1,0824\dots$

$a \cdot 1,0824\dots - a = a \cdot 0,0824\dots$ – на столько увеличилось количество жителей за четыре года.

$\frac{a}{100} = 0,01a$ – составляло 1% жителей.

$a \cdot 0,0824\dots : 0,01a = 8,24\dots(\%)$ – процент, на который увеличилось количество жителей за четыре года.

Ответ: более чем на 8%.

Комментарий. Задание, скорее всего, относится к функциональному уровню, т.к. обобщение способа решения данной задачи позволяет выйти на новое понятие для шестиклассников – сложный процент, которое не вводится в явном виде.

Блок №7.

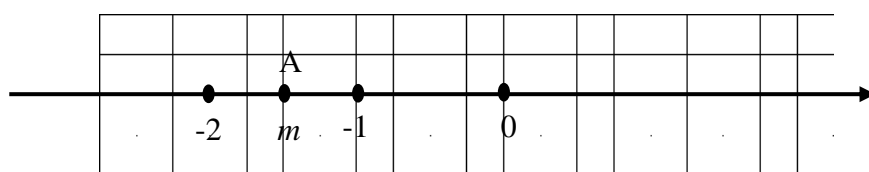
Тема: Умножение и деление положительных и отрицательных чисел.

УМК: Математика, 6, Н.Я. Виленкин и др.

Диагностируемое умение: выполнять действия умножения и деления положительных и отрицательных чисел на основании правил и свойств.

1. Найдите частное чисел $-5,2$ и $\frac{7}{5}$.

2. Число m является координатой точки А



Упорядочите числа $\frac{1}{m}$; m^2 ; $-\frac{3}{7}m$ в порядке возрастания.

3. Найдите не менее трёх вариантов чисел, которые можно подставить в $\frac{-3}{\square} \cdot \frac{\square}{7} = \frac{93}{119}$ вместо \square , чтобы получить верное равенство.

Решения и комментарии к блоку №6.

1. Ответ: $-3\frac{5}{7}$.

Комментарий. Задание относится к формальному уровню, т.к. после записи выражения на математическом языке требуется применить известные правила умножения чисел с разными знаками и умножения обыкновенных дробей.

2. Решение.

По рисунку видно, что m находится левее нуля, значит, m – отрицательное, а потому $\frac{1}{m}$ также отрицательно, m^2 – положительное, как произведение двух отрицательных чисел, $-\frac{3}{7}m$ также положительное, как произведение двух отрицательных чисел, одно из которых $-\frac{3}{7}$.

Сравним m^2 и $-\frac{3}{7}m$. По рисунку определяем: $m = -1,5$, тогда $m^2 = (-1,5)^2 = 2,25$; $-\frac{3}{7}m = -\frac{3}{7} \cdot (-1,5) = \frac{9}{14}$; $2,25 > \frac{9}{14}$.

Следовательно, в порядке возрастания числа можно расположить следующим образом: $\frac{1}{m}$; $-\frac{3}{7}m$; m^2 .

Ответ: $\frac{1}{m}$; $-\frac{3}{7}m$; m^2 .

Комментарий.

Задачная ситуация осложняется тем, что сравниваемые числа заданы выражениями. Для сведения задачи к типичной необходимо с помощью рисунка найти m , а затем определить числовые значения выражений, опираясь на правила умножения и деления положительных и отрицательных чисел, и, в конечном итоге, упорядочить числа. Сказанное позволяет отнести данное задание к рефлексивному уровню.

3. Решение.

Учитывая условие задания, искомые числа должны иметь противоположные знаки. Найдём один из вариантов чисел, обращающих данное равенство в верное:

$119 : 7 = 17$ – знаменатель первого множителя,

$93 : (-3) = -31$ – числитель второго множителя.

Тогда другой вариант чисел может быть получен из найденных:

-17 – знаменатель первого множителя,

$-(-31)$ или 31 – числитель второго множителя.

Так как одно из искомым чисел находится в числителе, а другое – в знаменателе перемножаемых дробей, то другие искомые числа могут отличаться от найденных в одно и то же число раз. Тогда возможны такие числа:

$-17 \cdot 2 = -34$ – знаменатель первого множителя,

$31 \cdot 2 = 62$ – числитель второго множителя.

Возможный ответ: 17 и -31 ; -17 и 31 ; -34 и 62 .

Комментарий. В задании неизвестны знаменатель первого множителя и числитель второго множителя, поиск которых случайным перебором чисел затруднителен. Учащимся необходимо найти способ для отыскания требуемых чисел. Для определения двух первых пар чисел требуется установить зависимость между числителями и знаменателями трёх дробей с учётом знаков числителей и знаменателей. Для нахождения третьей пары чисел учащиеся должны выйти за рамки используемого способа и применить основное свойство дроби. Приведённые рассуждения позволяют отнести задачу к функциональному уровню.

Блок №8.

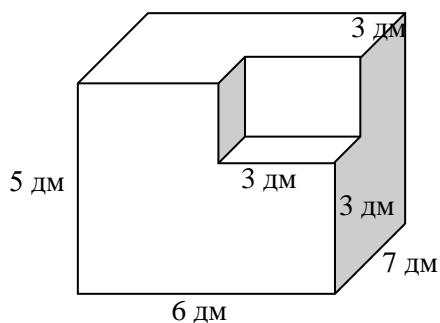
Тема: Объем прямоугольного параллелепипеда.

УМК: Математика, 6, Н.Я. Виленкин и др.

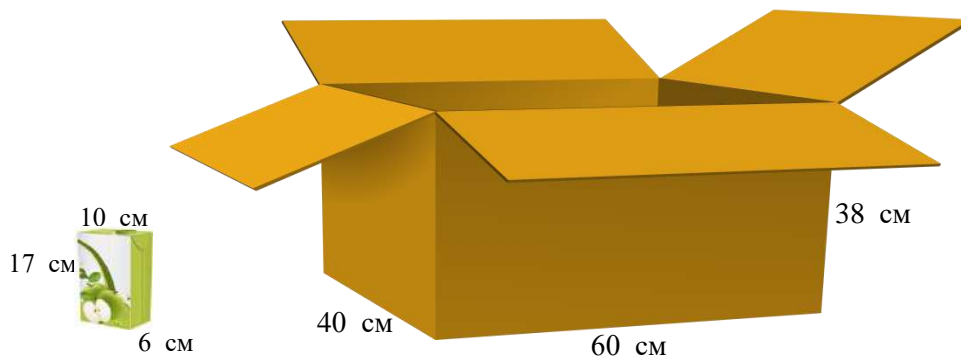
Диагностируемое умение: вычислять объём прямоугольного параллелепипеда.

1. Какая из коробок вместительнее: с измерениями 8 см, 10 см, 12 см или 10 см, 10 см, 10 см?

2. Найдите объём тела (см. рис.).



3. Какое максимальное количество пачек с соком войдет в коробку?



Решения и комментарии к блоку №7.

1. Ответ: коробка с измерениями 10 см, 10 см, 10 см вместительнее.

Комментарий. Задание – типичное. В нём требуется применить известную формулу для вычисления объёма прямоугольного параллелепипеда. Ответ на вопрос задачи получается в результате сравнения натуральных чисел, т.е. действия, алгоритм которого учащимся известен.

2. Решение.

Достроим тело до прямоугольного параллелепипеда и найдем его объем:

$$5 \cdot 6 \cdot 7 = 210 \text{ см}^3.$$

Объём параллелепипеда, «вырезанного» из достроенного параллелепипеда:

$$3 \cdot 2 \cdot 4 = 24 \text{ см}^3.$$

Тогда искомый объем: $210 - 24 = 186 \text{ см}^3$.

Ответ: 186 см^3 .

Комментарий. Для выполнения задания необходимо построить схему решения, достроив данное тело до прямоугольного параллелепипеда, а, затем, сконструировать программу вычисления искомого объёма данного тела.

3. Решение.

Заполнить коробку можно по-разному:

1 случай – расположение пачки сока:



Тогда в коробку войдет: $(40:10) \cdot (60:6) \cdot (38:17) \approx 4 \cdot 10 \cdot 2 = 80$ пачек.

2 случай – расположение пачки сока:



Тогда в коробку войдет: $(40:6) \cdot (60:10) \cdot (38:17) \approx 6 \cdot 6 \cdot 2 = 72$ пачки.

3 случай – расположение пачки сока:



Тогда в коробку войдет: $(40:10) \cdot (60:17) \cdot (38:6) \approx 4 \cdot 3 \cdot 6 = 72$ пачки. По длине коробки после упаковки 72 пачками сока остаётся место с размерами 9 см $(60 - 17 \cdot 3)$, 40 см, 38 см, которое можно заполнить 8 пачками сока: $(9:6) \cdot (40:10) \cdot (38:17) \approx 1 \cdot 4 \cdot 2$. Итого: $72 + 8 = 80$ пачек сока.

4 случай – расположение пачки сока:



Тогда в коробку войдет: $(40:17) \cdot (60:10) \cdot (38:6) \approx 2 \cdot 6 \cdot 6 = 72$ пачки. По ширине коробки после упаковки 72 пачками сока остаётся место с размерами 6 см $(40 - 17 \cdot 2)$, 60 см, 38 см, которое можно заполнить 12 пачками сока: $(6:6) \cdot (60:10) \cdot (38:17) \approx 1 \cdot 6 \cdot 2 = 12$ пачек. Итого: $72 + 12 = 84$ пачки сока.

Максимальное количество пачек сока, которое может разместиться в коробке, равно 84.

Ответ: 84 пачки.

Комментарий. Для решения требуется образовать поле возможностей размещения пачек сока в коробке с учётом данных, указанных на рисунке, и удовлетворяющего условию максимизации. Кроме того, подсчёт количества размещённых пачек опирается на использование прикидки, выполняемой при практических расчётах. Всё это даёт основание отнести данное задание к функциональному уровню.

8 класс

Блок №9.

Тема: Решение уравнений

УМК: Алгебра, 8 класс, Ю.Н. Макарычев и др.

Диагностируемое умение: решать неравенства с одной переменной.

1. Решите неравенство $0,2x - 11 < 4 + 0,5x$.

2. Решите относительно x уравнение: $3x + 2a = 8(x - 5) + 5a$ и найдите, при каких значениях a корнем является отрицательное число.

3. Решите неравенство относительно x : $ax > -2$.

Решения и комментарии к блоку №8.

1. Решение.

1 вариант.

$$0,2x - 0,5x < 4 + 11; -0,3x < 15; x > -50.$$

2 вариант.

$$-11 - 4 < 0,5x - 0,2x; -15 < 0,3x; 0,3x > -15; x > -50.$$

Комментарий. Для решения нужно напрямую применить известные свойства неравенств: перенести выражения с переменной в одну часть, а без переменной в другую часть неравенства, сменив знаки выражений на

противоположные, а затем обе части неравенства разделить на одно и то же число, учитывая знак числа. Сказанное позволяет отнести задание к формальному уровню.

2. Решение. $3x + 2a = 8x - 40 + 5a; -5x = 3a - 40; x = \frac{3a - 40}{-5}$

По условию: $\frac{3a - 40}{-5} < 0$, тогда $3a > 40$, откуда $a > \frac{40}{3}$

Комментарий. Решение задания требует преобразования отдельных элементов задачной ситуации с целью приведения его к типовому. Получив корень уравнения, составляется неравенство, решение которого основано на установлении связи между числителем и знаменателем дроби и значением полученной дроби. Перечисленные действия позволяют отнести данное задание к рефлексивному уровню.

3. Решение.

1) если $a > 0$, то $x > -\frac{2}{a}$,

2) если $a < 0$, то $x < -\frac{2}{a}$,

3) $a = 0$, то x – любое.

Комментарий. Задание предполагает действия анализа и выявление всех вариантов реализации общего способа решения неравенства с одной переменной. Нужно увидеть, что решение неравенства зависит от значений a (a – положительное, a – отрицательное, $a = 0$). Если в первых двух случаях используется свойство неравенства (деление обеих частей неравенства на одно и то же число), то в третьем случае требуется в исходное неравенство подставить вместо a его значение и сделать вывод о его множестве решений. Названные действия позволяют отнести данное задание к функциональному уровню.

Опираясь на методику SAM, в рамках регионального проекта рабочей группой были также разработаны и апробированы кейсы для диагностики предметных результатов учащихся. Ниже представлены три кейса с решениями, комментариями и инструментом оценки.

Кейс «Обыкновенные дроби»

Ситуация.

Мальчикам Пете, Коле и Васе предложили небольшую работу, за которую готовы были заплатить 4500 р. Петя мог выполнить эту работу за 2 дня, Коля – за 3 дня, а Вася – за 6 дней. Вначале ребята хотели выполнить эту работу вместе, а затем разделить полученную сумму с учётом

производительности каждого из них. Но Пете сильно требовались деньги, и поэтому он предложил работать один в первый день, а во второй день работать всем вместе и, в соответствии с вложенным трудом, распределить заработанные деньги. Ребята согласились с предложением Пети.

Задания:

- 1) Сколько денег смог бы получить каждый из мальчиков, если бы работу они выполняли вместе?
- 2) Как распределили полученные деньги друзья, работая по предложению Пети?

Ключи и комментарии к кейсу.

Кейс может быть предложен обучающимся 5-7 классов для индивидуального выполнения. На работу с кейсом отводится до 15 минут.

Кейс предназначен для оценки предметного умения решать задачи на нахождение части от числа. Диагностика опирается на модель качественной оценки учебно-предметных компетенций SAM, разработанную группой научных исследователей под руководством П.Г. Нежного.

Выполнение учащимися первого задания позволяет оценить умение находить часть от числа в типичных ситуациях на формальном уровне.

Второе задание направлено на оценку умения находить часть от числа, ориентируясь на существенные отношения, которые связывают элементы данной задачной ситуации (уровень выше формального или рефлексивный уровень).

Критерии оценивания

Содержание критерия	Баллы	Уровни
Предложено верное обоснованное решение задания 1 и верное обоснованное решение задания 2	4	рефлексивный
Верно построены модели к заданию 1 и заданию 2, решение сведено к исследованию моделей и получены результаты: – верный ответ к одному из заданий и неверный ответ в другом задании из-за вычислительной ошибки; – верный ответ к двум заданиям, но решение недостаточно обоснованно	3	выше формального
Верно решено задание 1, построена модель к заданию 2, причём решение задания 2 сведено к исследованию этой модели, при этом решение может быть не завершено	2	выше формального
Верно решено задание 1 при этом неверно построена модель к заданию 2 или она отсутствует	1	формальный
Решение не соответствует ни одному из критериев, представленных выше	0	ниже формального
<i>Максимальный балл</i>	<i>4</i>	

Ключи к кейсу.

1) а) Пусть 1 – работа, которую надо выполнить ребятам, тогда $\frac{1}{2}$ работы в один день – производительность труда Пети, $\frac{1}{3}$ работы в один день – производительность труда Коли и $\frac{1}{6}$ работы в один день – производительность труда Васи;

б) $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} = 1$ – работая вместе, ребята могут выполнить всю работу за один день;

в) $4500 \cdot \frac{1}{2} = 2250$ (р.) получит Петя, $4500 \cdot \frac{1}{3} = 1500$ (р.) получит Коля, $4500 \cdot \frac{1}{6} = 750$ (р.) получит Вася.

Ответ: 2250 р.; 1500 р.; 750 р.

2) а) $\frac{1}{2}$ работы выполнит Петя в первый день, работая один;

б) $1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$ – оставшаяся часть работы, которую надо выполнить ребятам вместе;

в) $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ – часть работы, которую выполнит Петя во второй день;

г) $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$ – часть работы, которую выполнит Петя за два дня;

д) $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$ – часть работы, которую выполнит Коля во второй день;

е) $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{6} = \frac{1}{12}$ – часть работы, которую выполнит Вася во второй день;

ж) $4500 \cdot \frac{3}{4} = 3375$ (р.) – зарплата, которую Петя получит за работу,

$4500 \cdot \frac{1}{6} = 750$ (р.) – зарплата Коли, $4500 \cdot \frac{1}{12} = 375$ (р.) – зарплата Васи.

Ответ: 3375 р.; 750 р.; 375 р.

Кейс «Простейшие вероятностные задачи»

Ситуация.

Как-то раз, подбирая задачи в Интернете для математического тренинга, Михаил обратил внимание на две задачи: 1) «На борту трёхсотместного самолёта 12 мест находятся рядом с запасными выходами и 18 мест за перегородками, разделяющими салоны. Остальные места неудобны для пассажиров высокого роста. Найдите вероятность того, что на регистрации при

случайном выборе пассажиру высокого роста достанется удобное место»,
2) «Какова вероятность встретить живого динозавра, выйдя во двор?».

Выполнив за короткое время первую задачу, Миша приступил с интересом ко второй задаче. По его мнению, вероятность встретить живого динозавра во дворе равна $1/2$, т.к. по классическому определению вероятности, возможны только два события: либо динозавр встречается, либо не встречается, а благоприятным из них является только одно событие – встреча живого динозавра, тогда, воспользовавшись соответствующей формулой, получается названное число. Миша был очень удивлён, когда на форуме, посвященном обсуждению этой задачи, его решение было признано неверным.

Задания:

- 1) Запиши решение первой задачи.
- 2) Укажи ошибку в рассуждениях Миши. Приведи верное решение.

Ключи и комментарии к кейсу.

Особенности кейса.

Кейс может быть предложен обучающимся 8 классов для индивидуального выполнения. На работу с кейсом отводится до 10 минут.

Кейс предназначен для оценки предметного умения решать простейшие вероятностные задачи. Диагностика опирается на трёхуровневую модель качественной оценки учебно-предметных компетенций SAM, разработанную группой исследователей под руководством П.Г. Неждова.

Выполнение учащимися первого задания позволяет оценить умение находить вероятность события в типичных ситуациях на формальном уровне.

Второе задание направлено на оценку умения находить вероятность события, действуя не формально, а с пониманием.

Критерии оценивания

Содержание критерия	Баллы
Предложено верное решение задачи 1, указана ошибка в рассуждениях Миши и приведено верное решение задачи 2	3
Предложено верное решение задачи 1, указана ошибка в рассуждениях Миши, но не приведено верное решение задачи 2	2
Предложено верное решение одной из задач: задачи 1 или задачи 2, но не указана ошибка Миши в рассуждениях	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, представленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Ключи к кейсу.

- 1) а) $12 + 18 = 30$ (мест, удобных высокому пассажиру).
б) $30 : 300 = 0,1$.

Ответ: 0,1.

- 2) Во второй задаче нельзя использовать классическое определение вероятности, т.к. события, о которых идёт речь в задаче, не

равновозможны. Нахождение вероятности с помощью формулы классического определения вероятности является Мишиной ошибкой. Встретить живого динозавра во дворе – невозможное событие, а потому вероятность этого события равна нулю.

Кейс «Пропорции»

Ситуация.

Три друга Миша и близнецы Саша, Паша всё лето после 8 класса проработали на туристической базе «Катунь», ухаживая за лошадьми и осуществляя конные прогулки приезжих туристов. Мальчишки трудились усердно, почти без выходных, и директор туристической базы в конце августа заплатил им за работу 30000 рублей, 18000 рублей и 12000 рублей соответственно. Ребята были довольны своим заработком и решили все заработанные денежные средства вложить в фирму «Алтай-Мастер», которая занималась ремонтом компьютерной техники. Выбор этой фирмы друзьями был не случаен, так как её возглавлял Николай Михайлович, Мишин папа. В перспективе Николай Михайлович предполагал открыть новую услугу по созданию сайтов, а потому предложил ребятам стать инвесторами, причём, когда фирма от новой услуги получит прибыль 90000 рублей, то друзья смогут получить эту прибыль и распределить её между собой, как сочтут нужным. Мальчишкам эта идея понравилась и они решили воспользоваться предложением Николая Михайловича. Ребята договорились полученную прибыль поделить в отношении 1 : 1 : 1 между собой. Они сообщили отцу Миши своё решение. Николай Михайлович, выслушав ребят, предложил другой вариант распределения прибыли – соблюсти пропорциональность вкладам каждого, так как, по его мнению, такое распределение является справедливым и стимулирует сотрудников к повышению производительности труда на рабочем месте. Мальчишки взяли тайм-аут на обдумывание совета Николая Михайловича, соотнесли семейные бюджетные возможности и вышли с другим обоснованным предложением внести в новое дело фирмы соответственно 12000 рублей – Миша, 8000 рублей – Саша и 6000 рублей – Паша. Выслушав предложение и аргументацию ребят, Николай Михайлович выдвинул встречное предложение – первую свою прибыль ребята смогут получить в тот момент, когда прибыль фирмы составит не менее 48000 рублей, причём прибыль будет распределяться между ребятами пропорционально их вкладам и выражаться целым числом.

Вопросы:

- 1) Какую прибыль смог бы получить каждый из друзей, если бы они не послушали Николая Михайловича?

- 2) Сколько денег из прибыли получит Миша, Саша и Паша при условии её распределения по совету Николая Михайловича?
- 3) Какую наименьшую целочисленную прибыль должны получить мальчики, чтобы распределение прибыли между ними отвечало встречному предложению Николая Михайловича?

Ключи и комментарии к кейсу.

Особенности кейса.

Кейс предназначен для оценки умения использовать пропорциональные величины в реальной ситуации учащимися 6-7 классов.

Диагностика заявленного умения опирается на трёхуровневую модель качественной оценки учебно-предметных компетенций школьников, известной под названием SAM (Student Achievement Monitoring), разработанную группой научных исследователей под руководством П.Г. Нежнова.

Ответ на первый вопрос позволяет оценить способность обучающихся использовать запись пропорциональных величин для нахождения их значений. Задачная ситуация с первым вопросом, скорее всего, позволяет оценить умения использовать пропорциональные величины в реальной ситуации на формальном уровне.

Второй вопрос направлен на диагностику понимания пропорциональных величин посредством решения предложенной Николаем Михайловичем задачной ситуации. Вопрос 2 данного кейса позволяет оценить умение решать задачи с пропорциональными зависимостями на рефлексивном уровне.

Последний вопрос помогает оценить освоение умения использовать пропорциональные величины как средство моделирования отношений между величинами на функциональном уровне, который предполагает выбор одного из возможных вариантов распределения прибыли, удовлетворяющего заданным условиям.

Критерии оценивания

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получены верные ответы на все вопросы	3
Обоснованно получены верные ответы на вопросы 1 и 2 или 1 и 3, или 2 и 3	2
Обоснованно получен верный ответ только на один из вопросов	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Ключи к кейсу.

- 1) Отношение 1 : 1 : 1 означает, что мальчики разделили прибыль поровну между собой, а потому $90000 : 3 = 30000$ (руб.) – прибыль, которую получил каждый.
- 2) Найдём, каким числам пропорциональны вклады мальчиков. Все числа запишем в тыс. руб.: 30 : 18 : 12, т.е. 5 : 3 : 2.

Исходя из этого, можно записать, что $5x + 3x + 2x = 90$, где $2x$ тысяч рублей – прибыль, которую должен получить Паша, $3x$ тысяч рублей – Саша, $5x$ тысяч рублей – Миша, исходя из пропорциональности вкладов. Отсюда $x = 9$, т.е. Паша получит 18 тыс. руб., Саша – 27 тыс. руб., а Миша – 45 тыс. руб.

Ответ: 12 тыс. руб., 18 тыс., руб., 45 тыс. руб.

Задачу можно решить и по-другому:

1. $30 + 18 + 12 = 60$ тыс. руб.

2. $90 : 60 \cdot 12 = 18$ тыс. руб.

3. $90 : 60 \cdot 18 = 12$ тыс. руб.

4. $90 : 60 \cdot 30 = 45$ тыс. руб.

Ответ: 12 тыс. руб., 18 тыс., руб., 45 тыс. руб.

- 3) Определим пропорциональность вкладов мальчиков. Запишем соответствующие числа в тыс. руб.: $12 : 8 : 6$, т.е. $6 : 4 : 3$.

Тогда получаем модель: $6x + 4x + 3x \geq 48$, где $3x$ целое значение тысяч рублей – прибыль, которую должен получить Паша, $4x$ целое значение тысяч рублей – Саша, $6x$ целое значение тысяч рублей – Миша. Отсюда $13x \geq 48$.

Учитывая, что x – целое число, подбором находим $x = 4; 5; 6; \dots$. Так как распределение прибыли между мальчиками должно произойти после получения наименьшей целочисленной прибыли в размере 48000 рублей, то $x = 4$, а потому возможная наименьшая прибыль Паши составит 12000 руб., Саши – 16000 руб. и Миши – 24000 руб.

Ответ: 12000 руб., 16000 руб., 24000 руб.

п.3. Тестовые задачи SAM по русскому языку для учащихся основной школы

Представленные задания составлены учителями русского языка и литературы Алтайского края. Это опыт самостоятельной разработки диагностических задач для учеников основной школы. Предметное содержание касается нескольких разделов: «Орфография», «Лексика», «Фразеология», «Морфология», «Синтаксис и пунктуация».

Блок №1.

Тема «Чередование гласных в корне слова»

- | |
|---|
| <p>1. Вставьте пропущенные буквы; объясните графически их постановку:
Прик...саться, приб...рать, выт...ру; прик...сновение, соб...ру,
нат...рать; к...сание, заб...ру, ст...рать</p> |
|---|

2. Отметь предложение, в котором есть слово с чередующейся гласной в корне, и объясни свой выбор:

- А) Путешественники шли в гору.
- Б) Молоко в кастрюле пригорело.
- В) Горный воздух полезен всем.

3. Составить текст (3-5 предложений) на тему «В лесу», используя слова с чередующейся гласной в корне в каждом предложении.

Пример ответа:

- 1) Мы всей семьёй собираемся в лес за грибами
- 2) Идти решили на заре.
- 3) Берем с собой корзину с продуктами
- 4) Путь будет трудным, придётся взбираться на гору и переплывать реку.
- 5) Наберём много разных грибов.

Блок №2.

Тема «Правописание безударных гласных в корне слова»

1. Выберите вариант ответ, в котором безударная гласная в корне проверяется ударением:

- А) Винегрет, пастух, президент
- Б) Золотой, трясется, дряхлеть
- В) Собираться, кататься, примирение

2. Найдите лишнее слово, объясните свой выбор:
каток, пояс, загорелый, объединение

3. Распределить данные ниже слова в таблицу. Дополнить таблицу 2-3 своими примерами.

Предположение, прикасаться, багровый, парашют, лесной, заря, бежать, пропоёт, вокзал.

Комментарии к блокам заданий №1 и №2. Два блока заданий направлены на правило правописания гласных в корне слова (чередующихся, проверяемых и непроверяемых). На формальном уровне ученик показывает знание правила правописания гласных в корне слова (чередующихся, проверяемых и непроверяемых), на рефлексивном уровне демонстрирует умение различать правила правописания чередующихся гласных с проверяемыми гласными в корне слова, на функциональном уровне применяет правило правописания гласных (чередующихся, проверяемых и непроверяемых).

Блок №3.

Тема: Правописание приставок при- и пре.

<p>1. Запишите слова, обозначая приставки и указывая их значение: приклеить, природа, привстать, преградить, препятствие, приключение, примчаться</p>
<p>2. Вставьте пропущенные буквы в словах и обозначьте орфограмму: Пр...школьный, пр...открыть, пр...умный, пр...ехать, пр...рвать, пр...следовать, пр...одолеть, пр...кратить</p>
<p>3. Составьте предложения с фразеологизмами, объясните значение приставок: Превозносить до небес, придержать язык, прирастать корнями, прибрать к рукам.</p>

Комментарий. Блок заданий касается орфограммы в приставках, 1 уровень направлен на прямое применение правила правописания приставки при- - пре-; 2 уровень осложнен словами, которые нужно запомнить; 3 уровень – использование фразеологизмов в значениях приставок.

Блок №4.

Тема: Грамматическая основа простого предложения.

<p>1. Подчеркните в предложениях грамматическую основу и укажите части речи. Идет снег. Вода в реке начала прибывать. Нагайка – щёлк. Он удручен годами, войной, заботами, трудами (А.С. Пушкин).</p>
<p>2. Составьте два предложения, где слово цветок является подлежащим или второстепенным членом предложения.</p>
<p>3. Составьте два предложения, где слово цветок является подлежащим или сказуемым.</p>

Комментарий. Опираясь на формальные признаки, ученик показывает умение определять грамматическую основу простого предложения. На 1 уровне диагностируется умение соотносить компоненты грамматической основы с частеречной принадлежностью. На 2 уровне использование языковых единиц для отражения формальных отношений. На 3 уровне демонстрируется умение построения асимметричного предложения, когда формальные члены получают нетипичные для них роли.

Блок №5.

Тема: Типы сказуемого.

Диагностируемое умение: проверка способа определения сказуемого, выраженного не глаголом.

1. В предложении найти сказуемые, подчеркнуть, определить, чем оно выражено, объяснить постановку тире:

Москва – столица нашей Родины.

Он слыл добряком.

Наша улица днём пустынна.

Побеждают только верящие.

Два – чётное число.

Понять – значит простить.

2. Найти предложение, в котором сказуемое выражено прилагательным.
Зрелище становилось страшным. (А.И. Куприн)

А Волга была без блеска, тусклая, матовая, холодная на вид. (А.П. Чехов)

Дед был знахарь и крикун. (К.Паустовский)

Собравшиеся обсуждали повестку дня.

3. Найти предложение со сказуемым, выраженным не глаголом, не существительным, не прилагательным.

Мечты о садах оказались очень глупы. (И.А.Бунин)

Наша боевая организация наготове. (М.А. Шолохов)

Так и вышли мы опять однофамильцы (Н.С.Лесков)

Наконец пришло и послезавтра.

В воздухе прокатилось «ура».

Комментарий. На 1 уровне диагностируется умение определять тип сказуемого, выраженное компонентами различной морфологической природы. На 2 уровне проверяется умение различать сказуемые, выраженные причастиями от прилагательных. На 3 уровне определение адекватных контексту средств и способов выражения.

Блок №6.

Тема: Обращение.

Вариант А.

Диагностируемое умение: умение ставить знаки препинания при обращении.

1. Найдите и подчеркните обращения в предложениях:

1) Пойди Петя в лес.

2) Пошёл Петя в лес.

3) «Иди в лес» - сказал Петя.

2. Составьте предложение, которое соответствует схеме:

....,О,...

3. Перестройте предложение, чтобы оно соответствовало схеме О,...

Пошёл в лес Петя.

Вариант Б.

1. Укажите предложение, в котором поставлены не все нужные знаки препинания:

А) Стой, светик, не стыдись!

Б) Что ты рано осень, в гости к нам пришла?

В) Ещё ты дремлешь, друг прелестный?

Г) Выполнил ли ты домашнюю работу, Фёдор?

2. Определите, в каком предложении нет обращения:

1.) Гой ты Русь моя родная

2.) Нарушал ли ты ПДД?

3. Перестройте предложение так, чтобы в нём появилось обращение:

Мама ласково позвала Борю домой.

Вариант Г.

1. В каком предложении неправильно расставлены знаки препинания?

1. Не шуми, ты, рожь смелым колосом.

2. Ты не пой, косарь, про широку степь.

2. Расставьте знаки препинания в предложениях и соотнесите их с данными схемами:

1. Дети пойдём сегодня гулять в парк.

2. Торопитесь Мария Ивановна на урок.

3. Какую сказку тебе прочитать сестрёнка?

4. Русь не шелохнется! (Н. Некрасов)

А.,О?

Б. О,....

В.,О,....

3. Составьте связный текст из 3-4 предложений, используя обращения.

Комментарий. На 1 уровне диагностируется умение выделять обращения к неодушевленным предметам и не путать обращение с личными местоимениями. На 2 уровне проверяется умение соотносить со схемой предложения и выделять обращение, выраженное синтаксически неделимым сочетанием. Функциональный уровень проверяет умение моделировать коммуникативные ситуации с помощью обращения.

Блок №7.

Тема: Подлежащее и сказуемое.

Диагностируемое умение: находить главные члены предложения

<p>1. Вставьте на место главных членов предложения, подходящие по смыслу слова и укажите, какими частями речи они являются.</p> <p>1) Трудолюбивый _____ выполнял домашнее задание по русскому языку.</p> <p>Маша _____ на урок, потому что она опаздывала</p>
<p>2. Найдите, где «спрятались» в предложениях подлежащее и сказуемое. Подчеркните их.</p> <p>2) Утро. Холодало. Ночью были заморозки.</p>
<p>3. Составьте сценку-спор подлежащего и сказуемого на тему «Кто главнее?»</p>

Комментарий. На 1 уровне проверяется знание признаков главных членов предложения, и чем они чаще всего выражены. На 2 уровне ученик демонстрирует умение определять подлежащее или сказуемое в неполном предложении. На 3 уровне моделирование ситуации, в которой учащийся приводит в качестве аргументов признаки главных членов предложения.

Блок №8.

Тема: Пословицы и поговорки.

Диагностируемое умение: определять национально-культурный смысловой компонент в пословицах и поговорках.

<p>1. Найти и выписать из текста пословицы, поговорки.</p> <p>«Не бывать волку лисой!» - говорит старая пословица. И впрямь так: весь нрав её – на особую статью. Зовёт её народ «кумушкой», «Патрикеевной» величает. «Лисой пройти» в его устах равносильно со словом «схитрить» («спроворить»); есть даже особо слово – «лисить». Лиса – слабосильнее волка не в пример, да благодаря своей повадке куда сытнее его живёт. Она – «семерых волков проведет»; как ни стереги собака от неё двор, а всё курятинки добудет. «Лиса и во сне кур у мужика в хлеве считает», «У лисы и во сне ушки – на макушке!», «Лиса всё хвостом покроет!» (А. Коринфский, Народная Русь)</p>
<p>2. Дана первая часть пословицы, дописать вторую.</p> <p>Пришла беда – (отворяй ворота).</p> <p>Бери в работе умом, а не (горбом).</p> <p>Где родился – там и (пригодился).</p> <p>Сам заварил кашу — сам ее и (расхлебывай).</p> <p>Лучше синица в руках, чем (журавль в небе).</p>
<p>3. Подобрать русский аналог к пословицам из другого языка.</p> <p>Нет человека без недостатков (турецкая).</p> <p>Как постелешь, так и поспишь (гагаузская).</p>

На море много черного, но не всё это тюлени (финская).

Ответ :

Конь о четырёх ногах, и тот спотыкается.

Как аукнется, так и откликнется.

Не всё то золото, что блестит.

Комментарий. На 1 уровне проверяется умение опознавать пословицы и поговорки. На 2 уровне демонстрируется знание русских пословиц. На 3 уровне учащийся должен определить смысл выражения и подобрать русскую пословицу.

Блок № 9.

Тема: Правописание –н- и -нн- в именах прилагательных.

Диагностируемое умение: написание -Н- и -НН- в прилагательных, образованных от существительных.

1. От существительных образуйте имена прилагательные:

Длина - старина –

Камень - лимон -

Пена - осень –

2. Разбейте слова на группы и назовите основания для их разделения.

Утиный, старинный, серебряный, оловянный, каменный, стеклянный.

3. Составьте текст из 3-4 предложений – описание осенней погоды, используя имена прилагательные с одним и двумя -нн-.

Комментарий. На 1 уровне проверяется знание 1 части правила написания -Н- и -НН- в прилагательных, образованных от существительных с основой на -Н-. На 2 уровне проверяется знание правила написания -Н- и -НН- в прилагательных, образованных от существительных, если прилагательное образовано с помощью суффиксов –ан, -ян, -ин, выделяя исключения *оловянный, деревянный, стеклянный*. На 3 уровне моделирование коммуникативной ситуации с использованием имен прилагательных с одним и двумя -нн-.

Блок № 10.

Тема: Сложноподчиненные предложения с несколькими придаточными.

Диагностируемое умение: постановка знаков препинания в сложноподчиненном предложении с несколькими придаточными.

1. Расставьте недостающие знаки препинания и укажите сложноподчиненное предложение с несколькими придаточными.

Чем больше человек знает тем он сильнее.

Я подошёл к тому дереву которое росло поблизости.

<p>Я поняла что задание сложное что надо будет потрудиться.</p>
<p>2. Составьте предложения, соответствующие схемам: [], (что ...), (что ...). (Когда ...), [... сущ.], (что ...). [], (что, (когда),). [],(что (когда), то).</p>
<p>3. Перестройте предложение так, чтобы оно стало СПП с несколькими придаточными. Она, не помня себя, поднялась в гору, показавшуюся ей достаточно крутой.</p>

Ответы и комментарии к блоку №10.

3. Она не помнила, как поднялась от речки в гору, которая показалась ей достаточно крутой.

Комментарий. На 1 уровне проверяется умение постановки знаков препинания в сложноподчиненных предложениях с несколькими придаточными. На 2 уровне проверяется умение различать типы придаточных в сложноподчиненных предложениях. На 3 уровне учащийся демонстрирует понимание связей между главным словом и придаточной частью.

Блок № 11.

Тема: Сложносочиненные предложения.

Диагностируемое умение: постановка запятых в сложноподчиненных предложениях.

<p>1. Выберите предложение, в котором расставлены не все запятые:</p> <p>1) Катя вытирала доску, а Аня мыла пол в классе. 2) Дедушка налил свежего меда, и две пчелки закружились над блюдцем. 3) Можешь завтра ко мне прийти или времени свободного нет? 4) Мы собирались пойти гулять, но к вечеру похолодало.</p>
<p>2. Поставьте знак препинания в зависимости от ситуации: Ученик неправильно поставил запятую, и у него получилось, что золотой была пика. 1. Поставить статую золотую пику держащую. Ученик неправильно поставил запятую, и у него получилось, что золотой была статуя. 2. Поставить статую золотую пику держащую.</p>
<p>3. Переформулируйте два предложения так, чтобы вместо них было одно сложносочиненное. Мышь в углу скребется. Сверчок за печкой стрекочет.</p>

Ответы и комментарии к блоку №11.

1. Ответ: 3.

В предложении должна стоять запятая перед союзом или, потому что это предложение сложносочиненное (имеет две грамматические основы)

2. Ответ:

1. Поставить стацию, золотую пику держащую.

2. Поставить стацию золотую, пику держащую.

3. Ответ: Мышь в углу скребется, и (а, но, да) сверчок за печкой стрекочет. То мышь в углу скребется, то сверчок за печкой стрекочет. Могут быть использованы различные сочинительные союзы.

Комментарий. На 1 уровне проверяется умение опознавать сложносочиненные предложения, в которых равноправные части связываются сочинительными, разделительными или противительными союзами. На 2 уровне учащийся должен правильно расставить знаки, понимая, как неверно поставленный знак может изменить смысл предложения. На 3 уровне умение из двух простых предложений составлять сложноподчиненные предложения, используя разные союзы.

Блок №12.

Тема: Падеж имени существительного.

Диагностируемое умение: определять падеж имени существительного.

1. Выберите пример, в котором слово дано в разных падежах:

- 1) лес — лесок;
- 2) море — морской;
- 3) поле — полем;
- 4) гриб — грибок.

2. Отметьте предложение, в котором слово «моряк» стоит в родительном падеже:

- 1) Он был похож на летчика или моряка.
- 2) История этого моряка поучительна.
- 3) Все принимали его за моряка.
- 4) Отважного моряка встретила сама королева.

3. Как может выглядеть начальная форма, выделенного в предложении слово, которое является тебе незнакомым?

Наконец, третью и весьма многочисленную группу составляют западноевропейские денарии X – XI вв.

Ответы и комментарии к блоку №12.

1. Ответ: 3.

поле — именительный/винительный падеж, полем — творительный.

2. Ответ: родительный падеж отвечает на вопросы кого? чего? История (кого?) моряка, ответ 2.

3. Ответ: денарий, денария

По аналогии (дендрарии — дендрарий, арии — ария).

Комментарий. На 1 уровне проверяется умение определять падеж существительного по окончанию. На 2 уровне проверяется умение определять значение падежа по словам, с которыми существительное согласуется в предложении. На 3 уровне умение определять начальную форму имени существительного по аналогии.

Блок № 13.

Тема: Имя существительное.

Диагностируемое умение: определять род существительных.

1. Из всех слов выписать только существительные:

дедушка, колесо, идёт, исследовательский, книга, дом, красивый, беседовать, тётя, бельё, помощь, купаются, жёлтый, дядя, одеваться, весеннюю, полотенце.

Для справок обращайтесь к таблице:

Существительное (Кто? Что?)	Глагол (Что делать? Что сделать?)	Прилагательное (Какой?)
Тетрадь	Оглядела	Мокрые
Ребёнок	Смотреть	Апрельский

2. Проблема: Сможете ли вы эти слова разделить на три группы?

- 1) Дополните каждую группу своим примером.
- 2) Что нужно сделать, чтобы определить, к какому роду относится имя существительное?

3. Перепишите текст, вставляя нужное окончание .

Администратор салона красоты пришла в косметический отдел для покупки шампуня. Менеджер по продажам предлагает товар.

Администратор салона красоты: Это очень дорог(ая/ой) шампунь, нам не выгодно будет мыть им головы клиентам.

Менеджер по продажам: Я с вами согласен, но шампунь, котор (ый/ая) я Вам предлагаю, более экономич(ен/на)

Ответы и комментарии к блоку №13.

1. Ответ: дедушка, колесо, книга, дом, тётя, бельё, помощь, дядя, полотенце.

2. Ответ

1) 1. Книга, тётя, помощь...сестра

2. Дедушка, дом, дядя.... конь

3. Колесо, бельё, полотенце.... солнце

2) Составление алгоритма:

1. Называем имя существительное

2. Если можно сказать он мой- м.р.; она моя -ж.р.; оно моё- ср.р.

3. Определяли род, подставляя слова-местоимения

Ответ 3:

Администратор салона красоты: Это очень дорогой шампунь, нам не выгодно будет мыть им головы клиентам.

Менеджер по продажам: Я с вами согласен, но шампунь, который я Вам предлагаю, более экономичен.

Комментарий. На 1 уровне активизируются знания об имени существительном как части речи. На 2 уровне демонстрируется умение определять род имён существительных. На 3 уровне согласование прилагательных и других частей речи с существительным в зависимости от определения рода существительного, заимствованного из другого языка.

Блок № 14.

Тема: Правила правописания чередующихся гласных.

Диагностируемое умение: определять условия написания гласных о-а в корнях -гор- — -гар- .

<p><i>1. Вставьте пропущенные буквы, обозначьте условия выбора орфограммы. Выпишите слова, в корне которых не происходит чередование гласных, объясните их написание.</i></p> <p>Заг.релся, возг.рание, г.ра, заг.р, г.ристая, г.рение.</p>
<p><i>2. Спишите, вставляя пропущенные буквы, обозначая графически условия выбора гласной и распределяя слова по группам: а) чередующиеся гласные а-о в корнях –гор- - гар-, б) проверяемые ударением гласные в корне слова.</i></p> <p>Г.рная, заг.релся, возг.рание, г.ры, заг.р, выг.рание, г.рюет, г.ристая, г.реть, г.ре, г.релый.</p>
<p><i>3. Продолжите ряд однокоренных слов, обозначьте графически условия выбора гласной в корне.</i></p> <p>1)Г.реть 2)Г.рный 3)Г.ре</p>

Ответы и комментарии к блоку №14.

1. Ответ: ЗагорЕлся, возгорАние, гора, загАр, горЕние.

Гора-гОры.

2. Ответ:

а) чередующиеся гласные а-о в корнях –гор- - гар-: загорелся, возгорание, загар, выгорание, гореть, горелый.

б) проверяемые ударением гласные в корне слова:

горная, горы, горюет, гористая, горе.

3. Ответ:

- 1) Гореть, горелый, возгорание
- 2) Горный, гора, гористый, горушка, пригорок.
- 3) Горе, горевать, горюшко, горемыка.

Комментарий. На 1 уровне проверяется умение различать условия написания проверяемых и чередующихся гласных в корне слова. На 2 уровне сравниваются условия написания чередующихся гласных о-а в корнях гор- гар- от проверяемых гласных в корне похожих слов. На 3 уровне демонстрируется умение подбора однокоренных слов.

Блок №15.

Тема: Причастие.

Диагностируемые умения: определение причастия и постановка знаков препинания при причастном обороте.

1. *Распределите причастия на две группы: действительное и страдательное*

Причастия:

борющийся, колышущий, стелющийся, значащий, дышащий, строящийся, колеблемый, проверяемый, видимый, написанный, увиденный, сбереженный, развеянный.

2. *Найдите в тексте причастия или причастные обороты, подчеркните их как члены предложения. Спишите текст, раскрывая скобки, расставляя знаки препинания.*

Осень раскраше(н,нн)ая в яркие цвета (не) заставила себя ждать. Деревья одетые в нарядный убор чинно стоят в ряд. Птенцы окрепшие за лето приготовились к первому перелету на юг. (Не) перестающие лить дожди¹ зарядили надолго. Свинц..вое небо нависш.. над землей кажется, давит на тебя. Солнце так ярко светивш.. летом теперь редко появляет(?)ся из-за туч. Пожелтевшие² на ветках деревьев листья осыпают(?)ся² на землю. Накопившие за лето жир животные готовят(?)ся к зимней спячке. На небе можно увидеть стаи гусей и уток летящ.. в теплые страны. Осень радующ.. нас своими красками - любимая пора многих поэтов.

3. *Переформулируйте сложные предложения в простые с причастием.*

Книга, которую прочитал ученик.

Поляна, которую засеяли цветами, была великолепна.

Мы играли с ребятами, которые пришли из соседнего двора.

Вера выучила стихотворение, которое задали вчера на уроке.

Ответы и комментарии к блоку №15.

1. Ответ:

1. Действительные причастия: *борющийся, колышущий, стелющийся, значащий, дышащий, строящийся.*
2. Страдательные причастия: *колеблемый, проверяемый, видимый, написанный, увиденный, сбереженный, развеянный.*

2. Ответ:

Осень, раскрашенная в яркие цвета, не заставила себя ждать. Деревья, одетые в нарядный убор, чинно стоят в ряд. Птенцы, окрепшие за лето, приготовились к первому перелету на юг. Не перестающие лить дожди зарядили надолго. Свинцовое небо, нависшее над землей, кажется, давит на тебя. Солнце, светившее летом, теперь редко появляется из-за туч. Пожелтевшие листья осыпаются на землю. Накопившие за лето жир животные готовятся к зимней спячке. На небе можно увидеть стаи гусей и уток, летающие в теплые страны. Осень, радующая нас своими красками, - любимая пора многих поэтов.

3. Ответ:

Книга, прочитанная учеником.

Поляна, засеянная цветами, была великолепна.

Мы играли с ребятами, пришедшими из соседнего двора.

Вера выучила стихотворение, заданное вчера на уроке.

Комментарий. На 1 уровне проверяются знания о видах причастия. На 2 уровне демонстрируется умение правильно расставить запятые в предложении с причастным оборотом, предварительно определив его границы, поставив вопрос от определяемого слова. На 3 уровне проверяется умение употреблять причастие в речи.

Глава II. Диагностика метапредметных результатов (математика)

п.1. Оценка метапредметных результатов (эффектов) средствами учебного предмета

На сегодняшний день актуальным остается процедура оценки новых образовательных результатов, построенная на деятельностных основаниях. Если в первой главе речь шла о качественной оценке предметных результатов с использованием инструментария SAM, то вторая глава посвящена измерению основных метапредметных образовательных результатов (эффектов) средствами таких учебных предметов, как русский язык и математика. Использование словосочетания – метапредметный эффект вместо метапредметный результат не случайно. По-мнению Б.Д. Эльконина в процессе обучения целесообразно использовать именно термин «метапредметный эффект», т.к. эффект можно достичь в рамках одного или нескольких уроков разных предметов, а результат является итогом накопления эффектов в течение длительного времени (в течение учебного года, в течение обучения на определенном уровне общего образования). К слову сказать, умение учиться формируется у учащихся в ходе всей школьной жизни и не может быть сформировано в рамках одного-двух уроков.

Среди основных метапредметных образовательных результатов, достигаемых на уровне основного общего образования, выделяются: умение учиться, читательская грамотность, коммуникативная грамотность. Для формирования метапредметных эффектов актуальным становится вопрос их измерения, оценки.

Особую роль в развитии российской системы образования, а также в становлении системы оценки качества обучения сыграли результаты участия наших школьников в международных исследованиях качества образования – PISA, PIRLS, TIMSS. Анализ результатов этих исследований позволил выявить некоторые положительные тенденции, а также проблемы в отечественном образовании.

Начиная с 2006 года, средний балл по уровню читательской грамотности девятиклассников России (PISA) вырос с 440 баллов до 495 баллов (2015 г.). В то же время сравнительный анализ читательской грамотности учащихся 4 и 9 классов в международных мониторингах PIRLS-2016⁸ и PISA-2015⁹ обнаруживает противоречие между большим количеством четвероклассников

⁸PIRLS – Международное исследование качества чтения и понимания текста четвероклассниками.

⁹PISA–Международная программа по оценке образовательных достижений учащихся, среди которых оценивалась и читательская грамотность девятиклассников.

(примерно 70%), владеющих на высоком уровне читательской грамотностью и малой частью девятиклассников (26%), освоивших эту грамотность на высоком уровне (рис. 7). Это противоречие дает основание сформулировать вывод о снижении читательской грамотности обучающихся к концу основной школы, что мешает успешному обучению учащихся на уровнях основного и среднего общего образования.

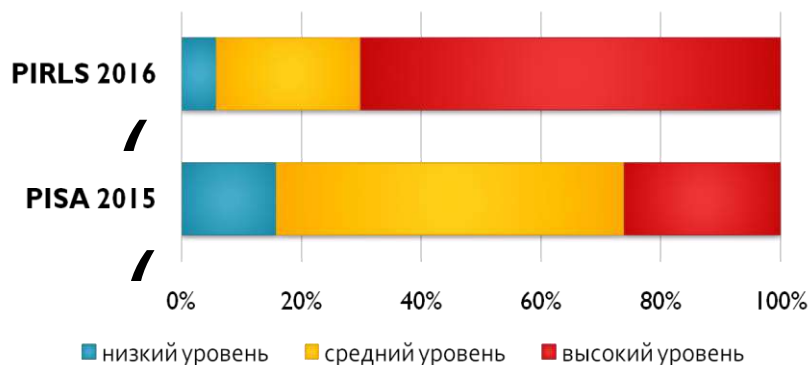


Рис.7. Результаты уровня читательской грамотности российских школьников, полученные в международном исследовании PISA в сравнении с результатами PIRLS

Выявленное противоречие, с большой вероятностью, по мнению специалистов деятельностного подхода, может являться следствием ошибочных целевых установок, характерных для начального и основного общего образования в области формирования читательской грамотности. Главная ошибка заключается в необоснованной уверенности большей части педагогов в том, что умение выпускника начальной школы хорошо читать является достаточным условием для его успешного обучения в основной школе. Если обратиться к текстовой информации разных учебных предметов, то каждая из них имеет свои особенности в зависимости от языка предмета. Поэтому каждому учителю необходимо специально учить детей работать с информационными текстами своего учебного предмета. Иначе, ребёнок каждый раз будет иметь трудности в ходе изучения учебного материала того или иного предмета, и, как следствие, к пятнадцати годам школьники будут иметь низкий уровень читательской компетентности, который проявится в неумении осмыслять и оценивать информацию, а также интегрировать и интерпретировать её (рис. 8), что и подтверждается соответствующими международными исследованиями.



Рис.8. Результаты исследования читательской грамотности по видам деятельности (PISA-2015, 15-летние учащиеся)

Результаты международного исследования TIMSS¹⁰ (2011 г., 2015 г.) по математической и естественнонаучной грамотности, с одной стороны, достаточно высоки, а, с другой, – выводят на ряд проблем в математической подготовке российских школьников. Так, российские участники мониторинга испытывают серьёзные затруднения при решении нетиповых задач, с нестандартными формулировками; задач, решение которых требует анализа задачной ситуации, рассуждений и т.п. В сложившейся практике обучения зачастую ребёнок попадает в ситуацию бессилия, решая новую, нетипичную задачу. Не приступая к поисковым действиям и пробам, он ждёт наставления и совета от учителя. Иными словами, ребёнок каждый раз испытывает беспомощность при встрече с новыми задачами, с которыми встречается на учебных предметах, вне их и в реальной жизни. Эта ситуация является следствием знаниевого подхода, превалирующего в традиционной школе. Другими словами, школа не учит детей учиться – определять и быть способным решать возникающие неизвестные, непривычные задачи и проблемы.

Что понимается под умением учиться? Ответ на этот вопрос не дают ФГОСы. Более того, именно в новом Стандарте образования отмечено: «В соответствии со Стандартом на ступени начального общего образования осуществляется: «... формирование основ умения учиться и способности к организации своей деятельности – умение принимать, сохранять цели и следовать им в учебной деятельности, планировать свою деятельность, осуществлять ее контроль и оценку, взаимодействовать с педагогом и сверстниками в учебном процессе» [30, С. 5]. В приведённом отрывке речь идёт

¹⁰TIMSS – Международное мониторинговое исследование качества математического и естественнонаучного образования учащихся 4 и 8 классов (при расширенном исследовании ещё и 11 классов). В пункте речь идет о результатах 2011 г. и 2015 г.

о двух метапредметных результатах образования: (1) умении учиться и (2) способности к организации своей деятельности. Причём раскрыт именно второй результат, а первый результат не определён. Вслед за Г.А. Цукерман, мы под умением учиться будем понимать способность человека обнаруживать, каких именно знаний и умений ему не достаёт для решения данной задачи, и находить недостающие знания и осваивать недостающие умения [22]. В начальной школе умение учиться формируется как умение коллективного сообщества обучающихся и только к концу обучения в основной школе оно складывается как индивидуальное умение. Значимым индивидуальным метапредметным результатом выпускника начальной школы является наличие у него контрольно-оценочной самостоятельности, которая проявляется через умения определять причины ошибок, контролировать ход выполнения действия, составлять задачи и задания разного уровня сложности и т.д.

Возникает правомерный вопрос: как диагностировать и формировать метапредметные результаты (эффекты) в ходе обучения? По мнению специалистов деятельностного подхода, метапредметные умения являются следствием правильного обучения, построенного на принципах теории учебной деятельности (Д.Б. Эльконин, В.В. Давыдов).

«Мета» в переводе на русский язык означает «за», «после». Это даёт основание считать, что метапредметный результат достигается не «вместо», не «над» предметным результатом, а «после» предметного результата. Вслед за этим, обучение учебному предмету должно быть организовано так, чтобы наряду с предметными результатами, а не вместо них, возвращались, вырастали и метапредметные результаты (эффекты). На самом деле в практике обучения наиболее распространённым является мнение о том, что предметные результаты формируются на уроке, а метапредметные эффекты, в силу их ненужности и не востребоваемости на учебных занятиях, – во внеурочной деятельности. Такая позиция ошибочна, т.к., к примеру, без коммуникативных умений обучающихся учитель не сможет их организовать на поиск, открытие способа решения новой задачи. Он вынужден будет давать знания в готовом виде, выступать транслятором содержания, а ребёнок при этом будет занимать пассивное положение, и, как следствие, продуктивное продвижение в освоении того или иного учебного предмета будет для учащихся затруднительным.

Прежде чем формировать метапредметные умения, надо научиться их диагностировать, иначе учитель не будет владеть информацией о том, какие умения необходимо формировать. Для диагностики у учителя в арсенале должны быть нетрудоёмкие измерительные материалы, которые позволяли бы за непродолжительное время на уроке оценить уровень сформированности тех

или иных метапредметных эффектов и, с учётом этого уровня, перестраивать учебный процесс.

Какие задания позволяют диагностировать метапредметность на уроке учителю математики?

Во-первых, для диагностики метапредметных эффектов не могут использоваться задания, в которых напрямую требуется выполнение диагностируемого умения. Например, задание «Нарисуй таблицу ...» не поможет учителю продиагностировать умение школьника представлять информацию в наглядно-символической форме в виде таблиц, т.к. это умение требуется выполнить непосредственно и, следовательно, это требуемое умение указывает на предметный результат, т.е. то, что должно получиться в итоге выполнения задания. Метапредметное умение же проявляется за предметным действием. А потому, для диагностики умения представлять информацию в наглядно-символической форме нужно предложить ученикам такое задание, в котором нет упоминания о таблицах, но которое без таблиц решить невозможно либо затруднительно.

Во-вторых, задания, направленные на диагностику метапредметных эффектов, должны быть предметными, т.е. ставить перед школьником предметную цель, при этом метапредметность скрыта и для решения предметного задания выполняет роль средства. Таким образом, метапредметные диагностические задания носят двухслойный характер: с одной стороны, перед ребёнком ставится предметная задача, с другой стороны, для её решения требуется метапредметность, которая диагностируется учителем.

Приведём пример диагностической задачи по математике для учащихся 6 класса:

Задача. Родительский комитет класса, в котором 26 человек, принял решение приобрести новогодние подарки на сумму 9,5 тыс. руб. в интернет-магазине кондитерского дома «Белочка» (см. прайс-лист в Приложении 1). При заказе более 20-ти одинаковых подарков до 10 декабря 2019 года – скидка 8%. Помогите родителям выбрать по одному подарку каждому ученику, чтобы осталось как можно меньше денег.

Данной задачей учитель предполагает продиагностировать информационные умения – представлять решение в виде таблицы, обнаруживать недостаток информации и коммуникативные умения – умение договариваться в группе. Умение работать с таблицей позволит правильно решить предложенную предметную задачу с учётом всех её требований. Умение обнаруживать недостаток информации должно проявиться через постановку вопроса членам группы или учителю – например, на каких условиях

будет производиться доставка подарков из интернет-магазина? Умение договариваться в группе – согласовывать своё мнение с мнением других и принимать общую точку зрения позволит определиться в вопросах: Можно ли детям одного класса дарить разные подарки? Девочки и мальчики в классе получают одинаковые или неодинаковые подарки? Предполагается ли подарок учителю? и др.

Задания, направленные на диагностику метапредметных умений, должны удовлетворять следующим требованиям:

- задание является предметным или межпредметным, причём предметное действие, необходимое для выполнения задания, должно быть сформировано на достаточном уровне. Это поможет учителю понять, что трудности при решении задания возникли не из-за предметных дефицитов ученика, а из-за отсутствия или низкого уровня диагностируемого метапредметного умения у школьника,
- задание неоднозначное, противоречивое или конфликтное, с недостающими или избыточными данными и др.,
- наличие критериев оценки метапредметности (задание на диагностику ..., критерием сформированности является выполнение или невыполнение такого-то действия учащимися).

Анализ реализации регионального проекта «Диагностика новых образовательных результатов учащихся 5-9 классов на предметах русского языка и математики» позволил выделить типичные ошибки, которые допускают педагоги при проектировании диагностических заданий, позволяющих оценивать те или иные метапредметные умения в рамках урока. Выделим основные ошибки и проиллюстрируем их примерами из математики.

- 1) Явное указание в задании на выполнение того действия, которое подлежит метапредметной диагностике.

Пример:

Задание (5-9 класс). В таблице приведено расписание полётов из Москвы в Женеву в один из летних дней.

Рейс	Авиакомпания	Вылет по московскому времени	Прилёт по женеvскому времени
SU271	«Аэрофлот»	9 : 00	10:50
LX1337	«Swiss International Airlines»	18:30	20:20
SU169	«Аэрофлот»	19:15	20:50

Объясните, каким рейсом воспользовался пассажир, если в 7:30 (по женеvскому времени) он был в полёте, учитывая, что местное время в этих городах отличается на два часовых пояса?

Диагностируемое метапредметное умение – работать с таблицей.

Критерии оценивания:

0 баллов – решение не представлено или приведено неверное решение;

1 балл – получен правильный ответ, но не приведено обоснование;

2 балла – получен правильный ответ и представлено обоснование.

Комментарий.

Задание не позволяет осуществить заявленную диагностику метапредметного умения – работать с таблицей, т.к. в нём таблица выступает предметом диагностики. Диагностируемое умение должно выступать не предметом диагностики, а средством, без которого задание или задачу решить затруднительно.

2) К диагностическому заданию предлагается целый набор целей диагностики.

Пример:

Задание (5 класс). Предложить свой режим дня, составить и вычислить отношения и процентное содержание времени, приходющегося на сон, на уроки, принятие пищи, отдых и т.д. за сутки.

Диагностируемые метапредметные умения – ставить цель решения задачи, определять необходимые действия в соответствии с задачей, выстраивать жизненные планы на краткосрочное будущее.

Комментарий.

Перечисленный набор диагностируемых метапредметных умений слишком не конкретен, абстрактен, а потому не позволит учителю точно определить западающее метапредметное умение у ученика, следовательно, педагогу останется непонятным, какое метапредметное умение надо формировать.

3) Отсутствие сформулированного диагностируемого умения, которое предполагается оценить измерительным заданием.

Пример:

Задание. Прочитай фрагмент текста:

«Оказывается, если гирьки разрешается класть только на одну чашу весов, то достаточно заготовить шесть гирьками, массы которых равны 1, 2, 4, 8, 16, 32 фунтам. Более того, тех же гирь хватит для взвешивания всех предметов массой до 63 фунтов».

Вопросы:

1) Можно ли с помощью рычажных весов и гирь массой 1, 2, 4, 8, 16, 32 фунта взвесить груз массой 51 фунт, если складывать гири только на одну чашу весов?

ДА

НЕТ

Объяснение: _____

- 2) Если ответ «ДА», объясни, как это можно сделать, записав соответствующее равенство:
- _____

Критерии оценки:

2 балла – дан верный ответ, записано верное неравенство и записано верное равенство.

1 балл – дан верный ответ и записано верное неравенство или дан верный ответ и записано верное равенство.

0 баллов – другие ответы.

Комментарий.

Без указания диагностируемого умения остаётся неясной цель этого задания: задание направлено на измерение предметного умения или метапредметного умения? Какое конкретное умение позволяет измерить данное задание?

- 4) Заявлено одно для диагностики умение, а фактически проверяется другое метапредметное умение.

Пример:

Задание. Сколько различных чисел можно составить при помощи цифр 1; 3; 4; 7, если цифры в числе не могут повторяться, на месте десятков может стоять только четное число?

Диагностируемое метапредметное умение – выдвигать гипотезы при решении учебной задачи и понимать необходимость их проверки.

Комментарий. Проверяется не умение выдвигать гипотезы, а планирование (осмысленность перебора, другими словами).

- 5) Нет критериев к диагностическому метапредметному заданию.

Пример:

Задание. Почтовый голубь должен доставить донесение на расстояние 130 км. Скорость голубя 50 км/ч. Успеет ли голубь доставить донесение за 3 ч?

Диагностируемое метапредметное умение – сопоставлять полученный результат с вопросом задачи.

Комментарий.

Без критериев оценки учитель не имеет возможности оценить заявленное диагностируемое метапредметное умение и сравнить оценку с максимально возможной, что в дальнейшем не позволит отслеживать динамику развития у школьника диагностируемого умения.

- б) Неконкретность, обобщённость формулировки критериев к заданию, направленному на диагностику метапредметного умения.

Пример:

Критерием сформированности диагностируемого метапредметного умения является умение анализировать и размышлять над текстами задачи

Комментарий.

Умение анализировать и размышлять – это есть один из метапредметных результатов. В данном случае неясно, по каким симптомам можно обнаружить, что ученик умеет анализировать. Критерии умения анализировать могут быть сформулированы так: 0 баллов – ученик не заметил в задании противоречие, 1 балл – ученик обнаружил в задании противоречие, 2 балла – ученик обнаружил в задании противоречие и дал ответ к заданию с учётом этого противоречия.

7) Путается диагностика и формирование.

Комментарий.

Учителю важно сначала разобраться с диагностикой, т.к. нельзя сформировать то, что учитель не сможет измерить и оценить. Сначала надо понять, что проверять и оценивать, а затем формировать.

8) Вместо диагностического задания предлагается большая диагностическая работа.

Комментарий.

Учителю целесообразнее часто вставлять на уроке небольшие диагностические задания, направленные на измерение метапредметных эффектов, чем проводить диагностические работы на оценку большого набора метапредметных умений. Диагностические задания должны быть небольшими, компактными, помогать учителю осуществлять учебный процесс, а не тормозить его.

Как, в целом, измерить метапредметность на уроке или вне его? Исходя из того, что между метапредметными эффектами и предметными результатами имеется непосредственная связь, то при оценивании метапредметных умений должна учитываться предметная грамотность. Так, при оценке учебного сотрудничества необходимо баллы, выставленные наблюдателями школьникам за групповую работу, умножить на баллы, полученные школьниками за предметную задачу. В данном случае речь идёт о групповом, а не об индивидуальном балле. В практике обучения зачастую бытует мнение о том, что при оценке группового взаимодействия не обязательно учитывать результат предметной задачи, т.к. дети в группе работали, задавали друг другу вопросы, искали решение. В том случае, когда дети сотрудничают друг с другом, активно общаются, но не обнаруживают в данной предметной задаче противоречивость условия или его недостаточность, или другое, заложенное учителем в условии задачи (см. требования к диагностическим метапредметным заданиям), то

педагог обязан поставить низкий балл за коммуникацию, т.к. учебное сотрудничество характеризуется результативностью содержательного взаимодействия, которая проявляется в правильности решения предметной задачи. Таким образом, оценка за учебное сотрудничество может быть выражена следующей формулой:

$$УС = (a_1 + a_2 + \dots + a_n) \cdot p,$$

где УС – результат измерения учебного сотрудничества, a_i ($i = 1, 2, \dots, n$) – количество баллов за определенные наблюдаемые учителем коммуникативные действия 1, 2, ..., n , входящие в состав диагностируемого учебного сотрудничества, p – количество баллов за результат решения предметной задачи.

Учитель может диагностировать метапредметные умения, не только используя свои измерительные, лаконичные по объёму материалы, но и отдельные методики, разработанные на деятельностных основаниях Е.В. Чудиновой, Г.А. Цукерман и др.: диагностическая методика для оценки умения учиться на выходе из начальной школы (Г.А. Цукерман, Е.В. Чудинова), экспресс-диагностик основных метапредметных образовательных результатов в начальной и основной школе (Е.В. Чудинова, С.П. Санина), задания для метапредметных школьных олимпиад (Е.В. Чудинова). Сделаем небольшой обзор некоторых методик и опишем опыт их реализации в образовательной практике.

Для оценки индивидуализированного умения учиться школьников при переходе из начальной в основную школу Г.А. Цукерман и Е.В. Чудиновой разработана и апробирована специальная диагностика. Данная диагностика даёт возможность получить картину сформированности у школьника действий, составляющих умение учиться: опознавать новую задачу (рефлексивные действия); искать, находить и осваивать способы решения этой новой задачи (поисковые действия) [22].

Диагностика умения учиться включает две методики¹¹ для оценивания той или иной составляющей умения учиться:

- «Недоопределённые задачи» для диагностики рефлексивных действий,
- «Подсказки» для диагностики поисковых действий.

Приведём примеры математических заданий, которые позволят осуществить диагностику рефлексивных (Задание 1) и поисковых (Задание 2) действий.

¹¹ Диагностика умения учиться / Цукерман Г.А., Чудинова Е.В. – М.: Некоммерческое партнёрство «Авторский клуб», 2016. – 60 с.

Задание 1 (5-9 классы). Расстояние между двумя пристанями А и В, на которых находятся катеры, – 90 км. Первый катер движется со скоростью 20 км/ч, а второй – 22 км/ч. Чему будет равно расстояние между ними через 2 ч?

Решение: _____

Ответ или совет: _____

Диагностируемые метапредметные умения – отделять известное от неизвестного и определять недостающее условие действия.

Критерии оценивания:

Баллы	Комментарий
2	отнесение задачи к недоопределенной и правильное доопределение задачи
1	отнесение задачи к недоопределенной и неверное решение или доопределение задачи
0	отнесение задачи к определенной и неверное решение или доопределение

Комментарий.

Задание направлено на диагностику рефлексивной составляющей умения учиться, которая оценивается через показатели¹²: отнесение задачи к недоопределенной и доопределение задачи.

1. Оценка отнесения задачи к недоопределенной.

Ответ принимается (оценивается 1 баллом), если указано, что задачу решить нельзя. Если решение сведено к рассмотрению только одного из всех возможных вариантов движения катеров, то ответ не принимается (обучающийся получает 0 баллов).

2. Оценка доопределения задачи.

Ответ принимается (оценивается 1 баллом), если указано на необходимость уточнения направления движения катеров – в одну сторону, навстречу друг другу и др. Примеры:

- Надо знать, в каком направлении двигались катеры.
- Катеры могут двигаться в разных направлениях: навстречу друг другу, в противоположном направлении или в одном направлении (от А к В или от В к А).

Ученик может отнести данную задачу к решаемой, которая имеет несколько вариантов решения:

1) катеры движутся навстречу друг к другу: $90 - 2 \cdot (20 + 22) = 6$ (км)

2) катеры расходятся в противоположные стороны:

$90 + 2 \cdot (20 + 22) = 174$ (км)

3) катеры движутся в одном направлении и первый впереди:

¹² Диагностика умения учиться / Цукерман Г.А., Чудинова Е.В. – М.: Некоммерческое партнёрство «Авторский клуб», 2016. – 60 с.

$$90 + 2 \cdot 20 - 2 \cdot 22 = 86 \text{ (км)}$$

4) катеры движутся в одном направлении и второй впереди:

$$90 + 2 \cdot 22 - 2 \cdot 20 = 94 \text{ (км)}$$

В таком случае ученик самостоятельно доопределяет её. 2 балла можно ставить, если приведены хотя бы 2 варианта решения.

Не принимается (оценка 0 баллов) совет, повторяющий вопрос задачи.

Если ученик написал: «Эту задачу решить нельзя // Чего-то не хватает // Недостаточно данных (или подобную верную, но неконкретную мысль)», то он получает 1 балл за отнесение задачи к недоопределенной и 0 баллов за её доопределение.

Максимальный результат, который учащийся может получить за данное задание – 2 балла.

Задание 2 (8 класс).

Часть 1.

Задача 1. Найдите значение выражения: $\sqrt{15625}$.

Ответ: _____

Часть 2.

Справочник.

Вычислить $\sqrt{24964}$ можно столбиком:

$$\sqrt{2'49'64} = 158$$

2 5		1	149
5		125	2464
30 8		2464	0
8		2464	0

Порядок действий:

- 1) Разбиваем число 24964 на пары справа налево: 2'49'64.
- 2) Извлекаем квадратный корень из первой слева группы и находим целую его часть, т.е. для корня из 2 – это число 1 (первая цифра искомого числа).
- 3) Находим разность первой группы и квадрата первой цифры ($2 - 1^2 = 1$).
- 4) Сносим следующие две цифры, получаем число 149. Удваиваем первую, найденную нами цифру, 1 и записываем слева за чертой ($1 \cdot 2 = 2$).
- 5) Находим вторую цифру искомого числа.

К числу 2 справа приписываем одну цифру, и полученное

двузначное число умножаем на ту же самую приписанную цифру. Результат должен быть как можно ближе к 149, но не больше этого числа. Подходит цифра 5: $25 \cdot 5 = 125$. 5 – это вторая цифра искомого числа.

6) Сносим последние две цифры, получаем 2464. Удваиваем число, состоящее из первых двух найденных нами цифр и записываем слева за чертой ($15 \cdot 2 = 30$).

7) Находим третью цифру искомого числа.

К числу 30 справа приписываем одну цифру, и полученное трёхзначное число умножаем на ту же самую приписанную цифру. Результат должен быть как можно ближе к 2464, но не больше этого числа. Подходит цифра 8: $308 \cdot 8 = 2464$. 8 – это третья цифра искомого числа.

8) Процесс вычисления окончен, т.к. $2464 - 2464 = 0$. Полученное трёхзначное число 158 – искомое.

Задача 2. Найдите значение выражения: $\sqrt{54756}$.

Комментарий.

Пример иллюстрирует особенности заданий, используемых в методике «Подсказки», которая применяется для оценки поисковой составляющей умения учиться, а именно – пользоваться содержательной помощью, позволяющей ученику построить новый для себя способ действия.

Задание состоит из двух частей. Первая часть задания (Задача 1) даёт возможность обнаружить то, что учащемуся необходимо для решения новой задачи. Имеющиеся у ребёнка знания и умения: выполнение прикидки или разложение на множители могут помочь решить Задачу 1. Вторая часть задания содержит Справочник, в котором проиллюстрирован алгоритм извлечения квадратного корня из числа столбиком (новый способ действия), и ещё одну задачу (Задача 2), для решения которой применяется новый способ. В задаче 2 школьники могут испытывать затруднения при извлечении корня знакомыми способами.

Оценивание решений задач 1 и 2.

За отсутствие или неверное решение, или за постановку знака вопроса в Задаче 1 ставится 0 баллов. За верное решение Задачи 1 прикидкой или разложением на множители ставится 1 балл. За отсутствие или неверное решение Задачи 2, или решение этой задачи прикидкой или разложением на множители ставится 0 баллов.

За попытку применить способ извлечения корня столбиком в решении Задачи 2 даже при наличии неверного ответа ставится 1 балл.

За решение Задачи 2 с использованием нового способа и верный ответ ставится 2 балла.

Решение задачи 2.

$$\sqrt{5'47'56} = 234$$

4	4
43	147
3	129
464	1856
4	1856
	0

Итоговый балл за выполнение задания вычисляется как разность между количеством баллов за задание 2 и количеством баллов за задание 1. Отрицательные баллы означают то, что Справочником ученик не смог воспользоваться, положительные баллы – ученик, пользуясь Справочником, сумел применить новый способ для решения задачи.

Оценка умения учиться по методике Г.А. Цукерман, Е.В. Чудиновой может осуществляться как на уроках математики, так и во внеурочное время.

Быстрым и надёжным способом измерения основных метапредметных образовательных результатов учеников 4-9 классов является экспресс-диагностика, разработанная Е.В. Чудиновой и С.П. Саниной [37]. Эта диагностика позволяет сформулировать качественные выводы о сформированности сквозных метапредметных образовательных результатов обучающихся: читательская грамотность, умение учиться, умение учебного сотрудничества, и, наряду с ними, освоение ключевых межпредметных понятий.

Обучающимся предлагаются 4 задания, каждое из которых позволяет оценить то или иное метапредметное умение. Так, измерение читательской грамотности (вычитывание и понимание информационного текста) проводится на основе ответов школьников на вопросы, предложенные в задании №2¹³.

Учебное сотрудничество отслеживается при выполнении задания №3¹⁴ и задания №4¹⁵. При этом учебное сотрудничество понимается не просто как умение общаться, а как умение результативно сотрудничать с другими при выполнении конкретной задачи, т.е. сотрудничество происходит на содержательной основе с обязательным получением продуктивного результата. Именно учебное сотрудничество позволяет каждому обучаться чему-то новому и обучать других.

¹³ Экспресс-диагностика основных метапредметных результатов в начальной и основной школе / Е.В. Чудинова, С.П. Санина. – М. : Некоммерческое партнерство «Авторский Клуб», 2016. – 60 с. – (ФГОС: школьная система оценки качества обучения). – С. 51-56.

¹⁴ Там же. – С. 56-57.

¹⁵ Там же. – С. 57.

Умение учиться диагностируется по результатам выполнения обучающимися заданий №1¹⁶, 3, 4 и оценивается через достижение обучающимся нового способа действия в рамках самостоятельной работы и работы в группе. Диагностика позволяет сделать вывод о том, что у одних диагностируемых на повышение показателя умения учиться влияет индивидуальное умение работать с текстом, а у других – умения слушать и слышать участников группы. Очевидно, у людей, использующих обе названные возможности, наблюдается, как правило, высокий уровень умения учиться.

Ключевые межпредметные понятия в данной диагностике оцениваются через умение участников использовать в практической деятельности линейку, кроме того, учитывается понимание диагностируемыми некоторых основных географических понятий.

Участникам диагностики предлагаются последовательно 4 задания. В первом задании необходимо определить собственное знание или незнание относительно некоторого предметного понятия и связанного с ним действия.

Второе задание включает работу с информационным текстом, в котором описан один из способов измерения прозрачности воды, причём в каждом из двух вариантов информационных текстов представлены разные способы измерения воды. Это задание, как и первое, должно выполняться участниками диагностики индивидуально.

Третье задание требует от диагностируемых конкретных предметных действий – измерить прозрачность воды в ведре. Это задание необходимо выполнить в группах, в состав которых должно войти равное количество школьников, ознакомившихся с разными способами измерения прозрачности воды в ходе выполнения задания №2. Оценка учебного сотрудничества, в основном, определяется экспертами в ходе наблюдения за групповой работой.

Четвёртое задание, которое каждым участником диагностики, должно выполняться вновь индивидуально, позволяет замерить, наряду с другими заданиями, умение учиться. В задании требуется перечислить и подробно описать то новое, что освоил школьник в результате всей работы.

Экспресс-диагностика основных метапредметных образовательных результатов может проводиться не только для школьников, но и для взрослых. Преподаватели лаборатории по сопровождению деятельностных практик АИРО им. А.М. Топорова систематически с 2017 года по настоящее время используют экспресс-диагностику с учителями в ходе курсов повышения квалификации, в рамках практических семинаров. Подробное описание процедуры проведения данной диагностики, руководство по оценке работ участников диагностики, а также диагностические материалы можно изучить в пособии [37].

¹⁶ Там же. – С. 51.

Наиболее эффективным способом знакомства педагогов с экспресс-диагностикой является их непосредственное включение в диагностическое мероприятие, а также в оценочную деятельность собственных работ. Результатом участия в диагностике и оценке своих работ является освоение педагогами методики измерения основных метапредметных образовательных результатов, построение индивидуального профиля (пример см. рис. 9), а также формулирование выводов, относящихся к самосовершенствованию в личном и профессиональном плане.

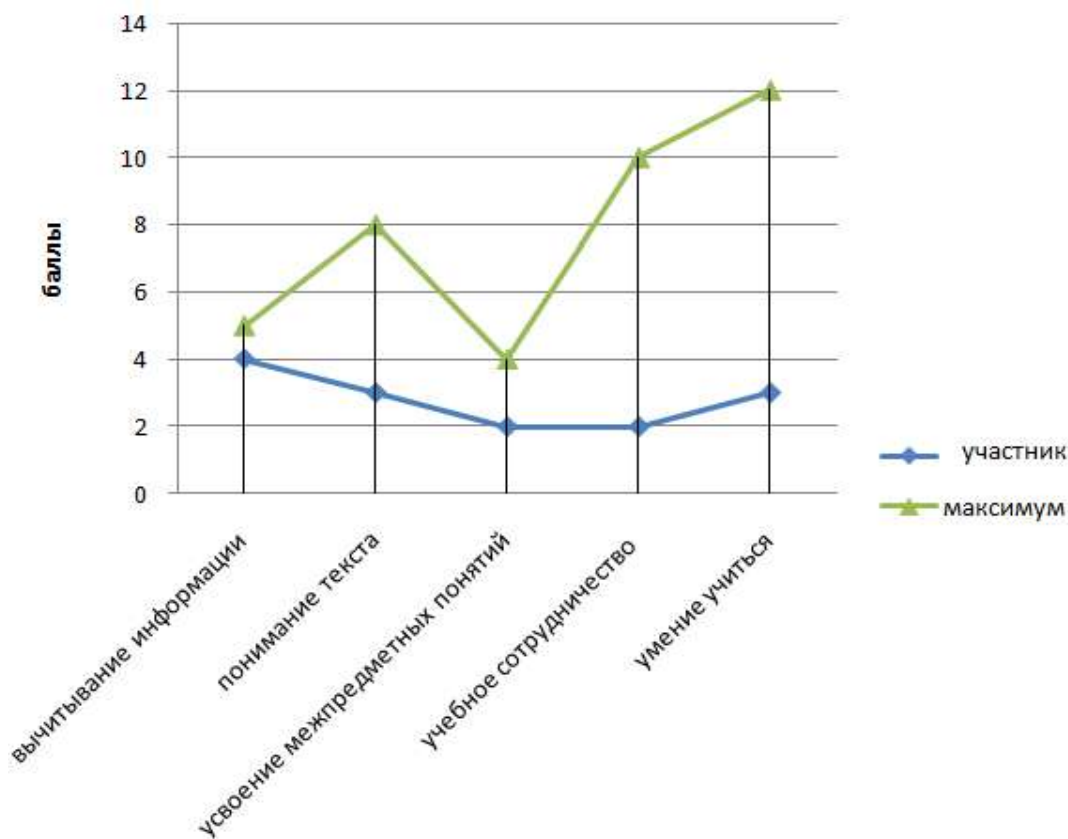


Рис.9. Индивидуальный профиль участника диагностики

Индивидуальный профиль участника на рисунке 3 иллюстрирует тот факт, что его показатель вычитывания информации ненамного ниже максимально возможного, хотя понимание информационного текста находится на низком уровне (этот показатель ниже максимального более чем в 2 раза). Участник с желанием вступает в содержательную коммуникацию (это подтверждается листом наблюдений за работой его команды по выполнению группового задания), но содержательный результат, полученный во взаимодействии друг с другом, оказался на недостаточном уровне, что отразилось на низком показателе умения учиться. В качестве основных для себя личностных выводов участник диагностики может сформулировать следующие: необходимо организовать собственную работу над пониманием информационного текста (осмысление, истолкование, интерпретирование текста) посредством прохождения соответствующих обучающих курсов либо с

помощью подбора и прочтения определённой литературы, либо выполняя специфические задания по работе с текстом, либо и т.д. Такая работа с текстом позволит повысить «содержательные возможности» во взаимодействии, а, следовательно, улучшить показатели по другим основным метапредметным образовательным результатам. В профессиональном плане участие в диагностике и оценке позволяет учителю за короткое время освоить методику проведения диагностического мероприятия и быть способным провести экспресс-диагностику со своими учениками или коллегами.

Идея разработки заданий для экспресс-диагностики основных метапредметных образовательных результатов легла в основу создания диагностических заданий, используемых на метапредметных школьных олимпиадах [13]. Среди диагностируемых умений находятся такие умения, как: умение учиться, понимать информационные тексты, работать с разными знаковыми формами (схемами, таблицами, диаграммами и пр.), экспериментировать и так далее. Причём умение учиться означает способность человека, столкнувшегося с новой для себя задачей, найти способы её решения, то есть осознать, чего он не знает или не умеет, найти и самостоятельно освоить недостающую информацию или способы действий [7]. Большая часть заданий позволяет не только оценивать, но и формировать метапредметные умения.

Нередко у педагогов возникает вопрос о периодичности диагностирования уровня сформированности метапредметных результатов обучающихся. Ответ на этот вопрос зависит, прежде всего, от целей диагностики, которые определяются учителем или администрацией школы. Если речь идёт о диагностике учащихся в масштабах школы, то, возможно, – один раз в год. Но, если речь идёт о встроенной в урок диагностике¹⁷, то её целесообразно проводить учителю на каждом уроке с использованием наблюдения и фиксации для себя динамики тех или иных метапредметных эффектов учащихся.

п.2. Задания и кейсы по математике для диагностики метапредметных результатов (эффектов) обучающихся основной школы

Данный пункт включает диагностические задания для оценки метапредметных эффектов средствами математики, разработанные учителями, участниками регионального проекта «Диагностика новых образовательных результатов учащихся 5-9 классов на предметах русского языка и математики»,

¹⁷ В настоящее время исследования по проблеме встроенной в урок метапредметной и предметной диагностики проводятся под руководством В.А. Львовского, зав.лабораторией проектирования деятельностного содержания Института системных проектов Московского городского педагогического университета.

реализуемого лабораторией АИРО по сопровождению деятельностных практик. Кроме того, в пункте представлены диагностические кейсы по математике, спроектированные рабочей группой проекта. Диагностические задания и кейсы рекомендуется использовать, как в урочной, так и во внеурочной математической деятельности.

Набор диагностических заданий для оценки метапредметных умений

Задание 1 (5 класс). Найдите значения выражений:

- 1) $256 + 144 : 16 - 8$
- 2) $256 + 144 : (16 - 8)$
- 3) $(28 : 7 - 3 + 22) : (63 - 9 \cdot 7)$.

Диагностируемое метапредметное умение – умение аргументированно отстаивать свою точку зрения (коммуникативные умения).

Критерии оценивания:

Баллы	Комментарии
1	в числовом выражении 3) обнаружена ловушка – деление на ноль и дан правильный ответ «значений не имеет»
0	предложено значение данного выражения

Комментарий. Данное задание – предметное, содержащее ловушку (деление на ноль в выражении 3), которую учащиеся должны обнаружить, взаимодействуя друг с другом, и обоснованно отстаивая свою точку зрения.

Задание 2 (5 класс). Цена атласа 42,8 р., шёлк на 4,78 р. дешевле. Хватит ли 900 р. на покупку 9,75 м атласа и 10,5 м шелка?

Диагностируемое метапредметное умение – сопоставлять полученный результат с вопросом задачи.

Критерии оценивания:

Баллы	Комментарии
1	задача решена верно, предложен ответ на поставленный вопрос в задаче «хватит»
0	задача решена, найдена стоимость покупки, записанная в ответ числом, или при вычислении допущена ошибка, повлиявшая на числовой ответ

Комментарий. Задание диагностирует у школьников читательскую грамотность, а именно умение вычитывать текст, которое проявляется в способности соотнести полученный результат при решении задачи с поставленным в ней вопросом.

Задание 3 (7 класс). Найдите периметр треугольника со сторонами:

- a) 8 дм; 4 дм; 0,5 м;
- b) 4,2 дм; 60 см; 0,53 м;
- c) 1,5 дм; 3 см; 0,22 м.

Диагностируемые метапредметные умения – коммуникативные умения (способность конструктивно взаимодействовать с другими людьми при решении задач).

Критерии оценивания:

Баллы	Комментарии
2	в п.а) и б) правильно вычислены периметры треугольников, в п. с) периметр не вычислен и указано с обоснованием, что такого треугольника не существует или задачу решить нельзя
1	в п.а) и б) правильно вычислены периметры треугольников, в п. с) периметр не вычислен и указано без обоснования, что такого треугольника не существует или задачу решить нельзя
0	в п.а) и б) правильно вычислены периметры треугольников или допущена вычислительная ошибка, в п. с) вычислен периметр треугольника

Комментарий. Задание диагностирует наличие у школьников умений работать в группе. В задании содержится ловушка, которую дети смогут обнаружить при продуктивной и содержательной работе в группе, что и является показателем коммуникативных умений.

Задание 4 (8 класс). Концы отрезка отстоят от прямой на расстоянии 8 и 4. Найдите расстояние от этой прямой до середины данного отрезка.

Диагностируемое метапредметное умение – отделять известное от неизвестного и определять недостающее условие действия (рефлексивная составляющая умения учиться).

Критерии оценивания:

Баллы	Комментарий
2	отнесение задачи к недоопределенной и правильное доопределение задачи
1	отнесение задачи к недоопределенной и неверное решение или доопределение задачи
0	отнесение задачи к определенной и неверное решение или доопределение

Комментарий. Задание направлено на диагностику рефлексивной составляющей умения учиться, которая оценивается через показатели¹⁸: отнесение задачи к недоопределенной и доопределение задачи:

а) Оценка отнесения задачи к недоопределенной.

Ответ оценивается 1 баллом, если указано, что в задаче не хватает данных – не указано лежат концы отрезка в одной полуплоскости или в разных полуплоскостях относительно прямой. Если решение сведено к рассмотрению только одного из двух возможных случаев расположения отрезка относительно прямой, то ответ оценивается нулевым баллом.

¹⁸ Диагностика умения учиться / Цукерман Г.А., Чудинова Е.В. – М.: Некоммерческое партнёрство «Авторский клуб», 2016. – 60 с.

б) Оценка доопределения задачи.

Ответ оценивается 1 баллом, если указано на необходимость уточнения расположения отрезка относительно прямой.

Примеры:

- Надо знать, как расположен отрезок относительно прямой.
- Расположение отрезка относительно прямой может иметь два варианта: отрезок не пересекает прямую или отрезок пересекает прямую.

Ученик может отнести данную задачу к решаемой, которая имеет два варианта решения:

- 1) отрезок не пересекает прямую: $(4 + 8) : 2 = 6$
- 2) отрезок пересекает прямую (см. рис. 10):

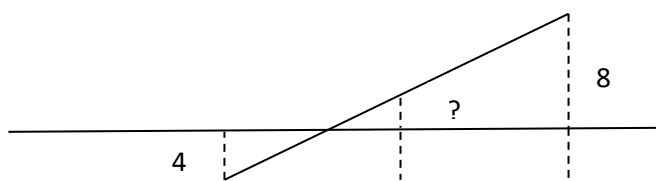


Рис. 10

$$(8 + 4) : 2 - 4 = 2.$$

В таком случае оценка ответа ученика составит 2 балла: ученик самостоятельно верно доопределяет её.

Если ученик написал: «Недостаточно данных (или подобную верную, но неконкретную мысль)», то он получает 1 балл за отнесение задачи к недоопределенной и 0 баллов за её доопределение.

Максимальный результат, который учащийся может получить за данное задание – 2 балла.

Задание 5 (5-6 классы).

Часть 1.

Задача 1.

а) Представь позиционную запись числа 378 в десятичной системе счисления.

Ответ: _____

б) Опираясь на позиционный принцип, запиши число 4 в троичной системе счисления.

Ответ: _____

Часть 2.

Справочник.

В троичной системе счисления используются цифры 0, 1, 2, а 3 – есть

основание троичной системы счисления, тогда:

$$5_{10} = \underline{1} \cdot \underline{3} + \underline{2} = 12_3; \quad 6_{10} = \underline{2} \cdot \underline{3} + \underline{0} = 20_3; \quad 7_{10} = \underline{2} \cdot \underline{3} + \underline{1} = 21_3; \quad 8_{10} = \underline{2} \cdot \underline{3} + \underline{2} = 22_3; \\ 9_{10} = \underline{1} \cdot \underline{3}^2 + \underline{0} \cdot \underline{3} + \underline{0} = 100_3$$

Задача 2. Запиши число 65 в четырёхричной системе счисления.

Диагностируемое метапредметное умение – пользоваться подсказкой: содержательной помощью, позволяющей ученику самостоятельно выстроить новый способ действия для решения нового класса задач (поисковая составляющая умения учиться).

Критерии оценивания:

Каждый правильный ответ ученика оценивается в один балл. Тогда, максимальный балл за задачу 1 в первой части работы – 2 балла, во второй части работы – 2 балла. За отсутствие решения или неверную запись, или за постановку знака вопроса ставится 0 баллов.

За частично верное решение (верно решено хотя бы одна подзадача в задаче 1) ставится 1 балл; за разумную попытку выполнить задачу 2, даже при наличии неверного ответа, ставится 1 балл.

За верное решение задачи 2 ставится 2 балла.

Итоговый балл за задание 5 – это разница баллов, полученных за задачу 2 и задачу 1, которая находится путём вычитания баллов за выполнение задачи 2 из количества баллов за выполнение задачи 1. Теоретически итоговый балл за задание 5 может меняться в пределах от минус 2 до плюс 2.

В рамках регионального проекта «Диагностика новых образовательных результатов учащихся 5-9 классов на предметах русского языка и математики» рабочей группой было разработано 7 диагностических кейсов для оценки метапредметных эффектов средствами учебного предмета. Далее приведены диагностические кейсы по математике, которые сопровождаются краткими комментариями, листами наблюдения, критериями оценивания. Возможные решения некоторых кейсов представлены в Приложении 2 к данному пособию.

Набор кейсов для диагностики метапредметных эффектов

Кейс включает практическую реальную или близкую к реальной, жизненную ситуацию, содержащую определенную проблему, а также вопросы и задания к заданной ситуации. Кроме того, к каждому кейсу прикладываются комментарии, а также критерии оценки решения кейса. При создании кейсов разработчики опирались на проверенные диагностические методики для оценки метапредметных образовательных результатов, авторами которых являются Г.А. Цукерман, Е.В. Чудинова.

Ниже представлены 4 кейса, предназначенные для оценки основных метапредметных образовательных результатов (эффектов): умение учиться

(кейсы 1, 2, 3), читательская грамотность (кейс 4), коммуникативные умения (кейс 5) средствами математики.

Кейс 1 «Принцип Дирихле» предназначен для индивидуальной диагностики рефлексивной составляющей умения учиться – умения определять недостающее условие действия.

Кейс 1 «Принцип Дирихле».

Ситуация.

Максим и Антон дружили с детства, но учились в разных учебных заведениях. Они вместе ходили в школу олимпийского резерва по футболу Алексея Смертина, а после тренировок любили рассказывать о своих достижениях в разных областях деятельности. Как-то раз Максим решил рассказать Антону о школьной конференции по математике, которая проходила несколько лет назад в декабре месяце. Сам Максим был участником этой конференции и выступал с небольшим докладом на ней. В ходе подготовки доклада он встретился с очень интересной задачей, решение которой было предложено им во время выступления. Главная идея этой задачи состояла в том, что в то время он смог доказать утверждение – обязательно у двоих учащихся в школе дни рождения совпадают. Для доказательства этого факта ему достаточно было знать наименьшее число детей в школе.

Вопросы и задания:

1) Назови, какое наименьшее количество детей обучалось в школе в то время, когда Максим делал доклад:

2) Обоснуй предложенный ответ:

Комментарии к кейсу и оценивание.

Кейс предлагается для учащихся 5-6 классов в режиме индивидуального выполнения. Рекомендуется кейс предлагать школьникам через некоторое время после изучения принципа Дирихле на внеклассных занятиях по математике. На работу с кейсом отводится до 15 минут.

Кейс направлен на диагностику рефлексивной составляющей умения учиться – умения определять недостающее условие действия.

При оценке ответов на задания учитываются два показателя¹⁹: отнесение задачи к недоопределенной и доопределение задачи.

Критерии оценивания кейса

¹⁹При разработке задания учитывалась специфика методики «Недоопределенные задачи», предложенной в пособии Г.А. Цукерман, Е.В. Чудиновой «Диагностика умения учиться» (2016 г.).

Баллы	Содержание критериев
2	отнесение задачи к недоопределенной и правильное доопределение задачи
1	отнесение задачи к недоопределенной и неверное доопределение задачи
0	отнесение задачи к определенной и неверное доопределение

Пример оценки недоопределенной задачи.

Задача. Какое наименьшее количество детей обучалось в школе, чтобы обязательно у двух учащихся дни рождения совпали?

а) Оценка отнесения задачи к недоопределенной.

Ответ принимается (оценивается 1 баллом), если указано, что задачу решить нельзя. Если приведено решение задачи (например, $365 + 1 = 366$), то ответ не принимается (ученик получает 0 баллов).

б) Оценка доопределения задачи.

Ответ принимается (оценивается 1 баллом), если указано, что необходимо уточнить, в каком году Максим делал доклад – в високосном или не в високосном.

Примеры:

- Надо знать, сколько дней в году, в котором Максим делал доклад.
- В году может быть 365 или 366 дней.
- Надо знать в високосном или не в високосном году Максим делал доклад.

Внимание! Ученик может интерпретировать эту задачу как решаемую, но с несколькими вариантами решения: $365 + 1 = 366$ // $366 + 1 = 367$. В таком случае оценка ответа ученика – 2 балла: ученик самостоятельно доопределяет её.

Не принимаются (оценка 0 баллов) обоснования ответа такие, как:

- Сколько дней в году?
- В каком году Максим делал доклад?

Если ученик написал: «Эту задачу решить нельзя // Чего-то не хватает // Нужны определенные числа // Недостаточно данных (или подобную верную, но неконкретную мысль)», то он получает 1 балл за отнесение задачи к недоопределенной и 0 баллов за её доопределение.

Максимальный балл, полученный школьником по результату выполнения кейса – 2.

Кейс 2 «Степень числа. Квадрат и куб числа» направлен на диагностику умения учиться – умения пользоваться подсказкой, которая представляет собой содержательную помощь, позволяющую ученику

самостоятельно построить новый способ действия для решения нового класса задач (поисковая составляющая умения учиться). Кейс предлагается для индивидуального выполнения каждым школьником.

Кейс 2 «Степень числа. Квадрат и куб числа»

Ситуация

Готовясь к контрольной работе по математике, Петя запланировал порешать дополнительные задания, в которых надо было применить понятие степени числа. Он нашёл сборник задач и упражнений по математике для 5-го класса и, выбрав соответствующую тему, приступил к решению заданий. Петя стал выполнять задания. Он знал, как выполнить то или иное задание, и поэтому такая работа ему скоро наскучила. Ему захотелось составить своё задание, которое было бы не похоже на встречающиеся задания из сборника, но содержало бы некую изюминку, заставляющую поразмышлять. После долгих раздумий и поиска соответствующего материала из Интернета он составил следующее задание из двух частей.

Бланк №1

Задание «Степень числа»

Задача 1. Найди значение числового выражения $2^6 : 2^3$. Если не знаешь, как это сделать, поставь знак «?».

Ответ: _____

Бланк №2

Справочник

Степени чисел имеют полезные свойства, которые позволяют производить вычисления в сложных ситуациях, затрачивая на это минимум времени. Одно из таких свойств позволяет быстро, вычислить значения некоторых выражений. Например, $8^{15} : 8^{12} = 8^{15-12} = 8^3 = 512$.

Задача 2. Вычисли: $5^{12} : 5^6$.

На следующий день Петя показал это задание учителю математики. Учитель высоко оценила старания Пети и предложила включить задание в контрольную работу.

Вопросы и задания:

- 1) Выполни задание Пети.
- 2) Какими способами можно найти частное степеней с одинаковыми основаниями? Опиши подробно.

Комментарии к кейсу и оценивание.

Кейс рассчитан на учащихся 5-6 классов. Кейс предназначен для измерения индивидуализированного умения учиться – умения пользоваться подсказкой, которая представляет из себя содержательную помощь,

позволяющую ученику самостоятельно построить новый способ действия для решения нового класса задач.

Первая часть предлагаемого задания позволяет обнаружить знания и умения ребёнка, требуемые для решения новой задачи. Заметим, что ученик не владеет способом решения класса подобных задач. Имеющиеся знания могут помочь ему справиться с наиболее лёгкими вопросами, т.е. выполнить задание не полностью.

Во второй части ребёнку предложена подсказка (в виде краткого примера, в котором отражён необходимый способ действия) и новые вопросы на применение нового знания. Обратим внимание, что задачи из первой и второй части одинаковы по общему способу их решения – деление степеней с одинаковым основанием.

Время проведения индивидуальной диагностики составляет до 12 минут.

Раздав ученикам бланк №1, содержащий задачу 1 задания «Степень числа», учитель оглашает инструкцию «Вам предложена задача 1. На первый взгляд она может показаться лёгкой или трудной. Возможно, вы такие задания не решали. Если не сможете решить задачу, поставьте рядом с ответом знак вопроса. На выполнение задачи 1 даётся 3 минуты. Подписав бланк, приступайте к решению». По истечении отведённого времени учитель собирает работы.

Затем учитель раздаёт ученикам бланк №2 с задачей 2: «Возьмите второй бланк и снова подпишите его. Здесь вам предлагается похожая задача. Чтобы вы могли научиться решать такие задачи, я раздаю вам справочные материалы. Внимательно прочитайте этот справочник, а потом выполняйте задачу 2. Время на работу – 9 минут».

По мере того, как ученики заканчивают решение задач, учитель предлагает на отдельном подписанном листочке ответить на второй вопрос кейса. Если ребёнок просит немного дополнительного времени, то оно ему предоставляется.

Правильные ответы в первом вопросе к задачам 1 и 2:

$$\text{Задача 1. } 2^6 : 2^3 = 64 : 8 = 8 .$$

$$\text{Задача 2. } 5^{12} : 5^6 = 5^{12-6} = 5^6 = 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 = 15625 .$$

Критерии оценивания кейса

За отсутствие решения или попытку непосредственно умножать основания степеней в числителе и знаменателе, а затем делить результаты и полученный при этом неверный ответ, или за постановку знака вопроса ставится 0 баллов.

За частично верное решение (верно решена задача 1) или попытку применить свойство деления степеней с одинаковыми основаниями в задаче 2 даже при наличии неверного ответа ставится 1 балл.

За решение задачи 2 способом деления степеней с одинаковым основанием и верный ответ ставится 2 балла.

Итоговый балл за ответ на первый вопрос кейса – это разница в выполнении части 2 и части 1, которая находится путём вычитания результата выполнения задачи 2 из результата выполнения задачи 1. Теоретически итоговый балл по первому вопросу может меняться в пределах от минус 1 до плюс 2.

Второй вопрос.

Максимальное количество баллов за этот вопрос – 2.

Возможные ответы учащихся:

- назван способ нахождения частного степеней с одинаковыми основаниями – 1 балл;
- описано, как найти частное степеней с одинаковыми основаниями – 1 балл.
- ответ отсутствует или способ описан неверно – 0 баллов.

Наибольшее количество баллов за кейс «Степень числа. Квадрат и куб числа», которое может получить ученик, – 4 балла.

Кейс 3 «Десятичные дроби» даёт возможность диагностировать контрольно-оценочные действия (умение критически относиться к приведённым рассуждениям, умение установить причину ошибки в рассуждениях, умение выйти за границы применяемого способа в соответствии с заданной ситуацией).

Кейс 3 «Десятичные дроби»

Ситуация.

Коля купил продукты, причём масса свёртков оказалась равной 0,475 кг; 0,75 кг и 1,8 кг. Он обратился к друзьям Мише и Саше и попросил помочь определиться с тем, какой пакет трехкилограммовый или пятикилограммовый ему выгодно взять, чтобы положить продукты. Миша сказал, что достаточно взять пакет вместимостью 3 кг, а Саша – 5 кг. При этом Миша рассуждал следующим образом: если для прикидки округлить массу свёртков до единиц, то $0,475 \text{ кг} \approx 0 \text{ кг}$; $0,75 \text{ кг} \approx 1 \text{ кг}$ и $1,8 \text{ кг} \approx 2 \text{ кг}$, и в сумме получится 3 кг. Значит, надо взять пакет, рассчитанный на 3 кг. Саша не согласился с Мишей и привёл свои рассуждения: если округлить массу свёртков до десятых, то $0,475 \text{ кг} \approx 0,5 \text{ кг}$; $0,75 \text{ кг} \approx 0,8 \text{ кг}$ и $1,8 \text{ кг}$, а, следовательно, в сумме получим 3,1 кг. Таким образом, пакет в 3 кг может разорваться. А потому, надо взять пакет вместимостью 5 кг. Коле рассуждения ребят показались обоснованными, т.к., в том и другом случае,

они правильно использовали правило округления десятичных дробей.

Вопросы:

- 1) Помоги Коле понять, кто из ребят прав в данной ситуации.
- 2) Дай Коле совет по применению правила округления чисел в жизненных ситуациях, сопровождая его примером.

Комментарии к кейсу и оценивание.

Кейс рекомендуется для индивидуального выполнения учащимися 5-6 классов. На работу с кейсом отводится до 10 минут. Основная цель данного кейса – оценка контрольно-оценочных действий обучающегося посредством математики. Контрольно-оценочные действия замеряются по трём показателям: умение критически отнестись к приведённым рассуждениям, умение установить причину ошибки в рассуждениях, умение выйти за границы применяемого способа в соответствии с заданной ситуацией.

Показатель критического отношения к рассуждениям мальчиков определяется через вопрос 1; наибольшее количество баллов – 1. Показатель умения установить причину ошибки в рассуждениях определяется через вопрос 1; наибольшее количество баллов – 2. Показатель умения выйти за границы применяемого способа в соответствии с заданной ситуацией проявляется через ответ на вопрос 2; наибольшее количество баллов – 2.

Максимальное количество баллов за первый вопрос – 3:

3 балла ставятся, если указано, что Миша неправ, а Саша прав и приведено осмысленное обоснование.

2 балла ставятся, если отмечено, что Миша неправ, Саша прав, но дано неполное обоснование.

1 балл – Миша неправ, Саша прав, дано бессмысленное обоснование или обоснование отсутствует.

0 баллов ставится, если указано, что Миша и Саша правы или Миша прав, а Саша неправ.

Максимальное количество баллов за второй вопрос – 2:

2 балла ставятся, если предложен правильный обоснованный совет;

1 балл – сформулирован недостаточно обоснованный совет;

0 баллов – во всех остальных случаях, не указанных выше.

Максимальное количество баллов за контрольно-оценочный метакритерий – 5.

Решение предметной составляющей в кейсе (вопрос 2) оценивается максимально 2 баллами (2 балла – приведён требуемый пример, правильно выполнены вычислительные расчеты, 1 балл – приведён требуемый пример, расчёты выполнены не полностью, но ход рассуждений правильный, 0 баллов –

приведён пример, при этом в решении совершена вычислительная ошибка или пример не приведён).

Результат измерения индивидуального умения выполнять контрольно-оценочные действия определяется по формуле:

$U_{к-о} = МК \cdot p$, где $U_{к-о}$ – количество баллов за умение выполнять контрольно-оценочные действия; МК – количество баллов за контрольно-оценочный метакритерий; p – количество баллов за решение предметной составляющей в вопросе 2.

Максимальное количество баллов за кейс – 10.

С возможным решением кейса №3 можно ознакомиться в Приложении 2.

Кейс 4 «Действия с отрицательными числами» направлен на диагностику читательской грамотности, а именно умения вычитывать информацию и понимать (толковать) текст.

Кейс 4 «Действия с отрицательными числами»

Задание.

Прочитайте отрывок из книги Валентина Рапп «Путеводитель по Кунгуру и Ледяной пещере» и выполните задания к нему:

«Площадь Кунгурской Ледяной пещеры составляет 106,5 гектаров. Её поверхность усеяна многочисленными карстовыми воронками, крупнейшие из которых достигают 50-60 метров в диаметре и 10-12 м в глубине.

В первом Бриллиантовом гроте пещеры зимой температура может достигать – 15, – 20 градусов, хотя в центре пещеры постоянная весна: +5 °С летом и зимой при 100% влажности. В каменной нише Полярного грота скрывается массивная ледяная колонна, напоминающая застывший водопад. Её ещё описывал профессор М.Я. Киттара 165 лет назад. Большое подземное озеро находится в гроте «Титанический» (площадь – 1300 кв.м, ширина – 38 м, глубина достигает 3 м, температура воды постоянная +5 °С). В другом гроте – «Романтиков» экскурсанты могут любоваться небольшим озером с так называемым сифоном – подводным каналом, который опускается ниже уровня озера на 4-5 м.»

1. Сколько гротов описано в тексте?
2. Как вы поняли, что такое сифон?
3. Чем отличаются Полярный грот и грот «Титанический»?
4. Используя координатную прямую, покажите глубины подземных озёр.
5. Перефразируйте первое предложение второго абзаца отрывка из книги: «В первом Бриллиантовом гроте пещеры зимой температура может достигать – 15, – 20 градусов, хотя ...» так, чтобы в этом предложении отсутствовала запись отрицательных чисел.

Комментарии к кейсу и оценивание.

Кейс рекомендуется для индивидуального выполнения учащимися 6-7 классов. На работу с кейсом отводится до 15 минут. Основная цель данного кейса направлена на оценку читательской грамотности посредством математики. Грамотность чтения оценивается по двум ключевым показателям: вычитывание информации и понимание (толкование) текста. Показатель вычитывания информации определяется через сумму баллов за вопросы: 1, 2, 4; наибольшее количество баллов – 4. Показатель понимания текста складывается из суммы баллов за вопросы: 3, 4, 5; наибольшее количество баллов – 6. Максимальное количество баллов за кейс – 10.

Максимальное количество баллов за первый вопрос – 1.

1 балл ставится, если дан правильный ответ (Ответ: 4);

0 баллов ставится, если дан неправильный ответ или ответ отсутствует.

Максимальное количество баллов за второй вопрос – 1.

1 балл ставится, если ученик дал ответ, подобный ответам:

Сифон – это подводный канал;

Сифон – туннель, заполненный водой, или другие, такие же по сущности, формулировки, построенные на основе текста;

0 баллов ставится, если ученик дал неразумный ответ, не соответствующий тексту (см. ниже примеры ответов), или ответ отсутствует.

Примеры ответов:

- Сифон – это канал
- Сифон – это то, что в озере.

Максимальное количество баллов за третий вопрос – 2.

2 балла ставится, если ученик дал ответ, аналогичный следующим:

- В Полярном гроте нет озера, а в Титаническом находится озеро, которое не замерзает;
- В Полярном гроте можно увидеть застывший водопад, а в Титаническом же находится незамерзающее озеро;
- В Полярном гроте находится ледяная колонна и температура воздуха минусовая, а в «Титаническом» – озеро и температура воздуха плюсовая;
- и другие возможные разумные ответы;

1 балл ставится, если ученик дал ответ, подобный представленному в вариантах ответов, но не указал, что озеро в «Титаническом» гроте – незамерзающее или не отметил, что в гроте плюсовая температура;

0 баллов ставится, если ученик дал бессмысленный ответ или ответ отсутствует.

Максимальный балл за четвёртый вопрос – 2.

2 балла ставится, если ученик на координатной прямой правильно отметил озеро грота «Титанический» – изобразил точку с координатой (-3) и больше не изобразил других точек;

1 балл ставится в том случае, когда, помимо точки с координатой (-3) , ученик изобразил точку из отрезка от -5 до -4 ;

0 баллов ставится, если ученик на координатной прямой отметил неверно точку с координатой (-3) или не показал ни одной точки, или координатная прямая отсутствует.

Максимальное количество баллов за пятый вопрос – 2.

2 балла ставится, если в ответе указано название грота, время года, а также числа 15 и 20 или одно из них, наряду с другим каким-нибудь положительным числом, манипуляция с которыми в результате даст второе число, присутствующее в данном предложении текста.

Варианты ответов:

- В гроте Бриллиантовом температура зимой бывает 15 градусов мороза и ниже до 20 градусов ...;
- Первый грот называется «Бриллиантовый», причём в зимнее время самая низкая температура может колебаться от 20 градусов мороза до 15 градусов мороза ...;
- В Бриллиантовом гроте зимняя отрицательная температура может достигать 15, 20 градусов ...;
- В Бриллиантовом гроте температура в зимнее время может достигать 15 градусов ниже нуля и опускаться на 5 градусов ...;
- и другие возможные осмысленные ответы, схожие с представленными в вариантах ответов;

1 балл ставится, если в ответе есть название грота, но при этом нет времени года или наоборот, хотя в предложенном контексте правильно использованы положительные числовые данные 15 и 20 или одно из них, наряду с другим каким-нибудь положительным числом, манипуляция с которыми в результате даст второе число, присутствующее в данном предложении текста;

0 баллов ставится, если ученик дал ответ, не отвечающий требованиям ответов, оцениваемых 1 или 2 баллами, или ответ вовсе отсутствует.

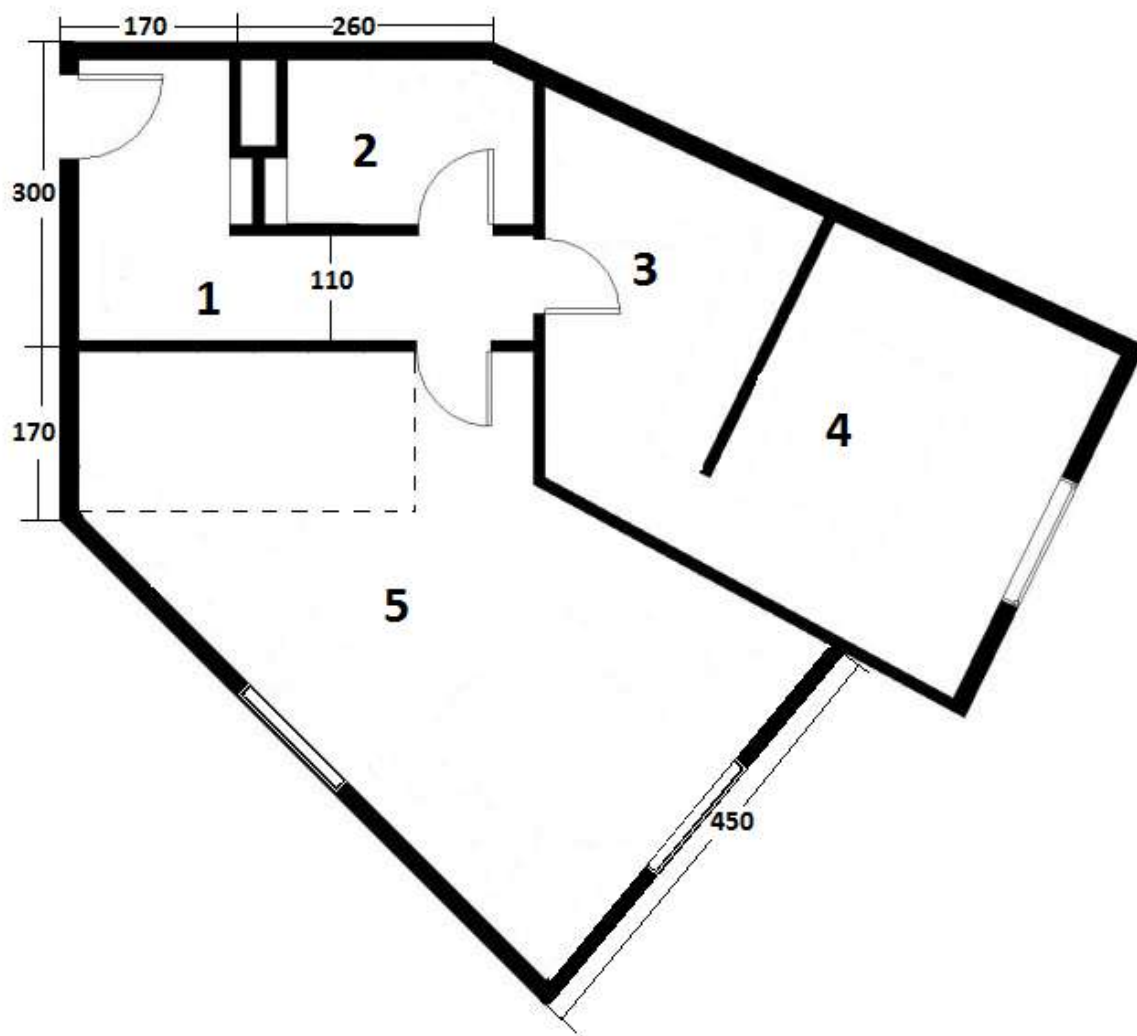
Кейс 5 «Площадь многоугольника» позволяет оценить метапредметные умения: учебное сотрудничество (способность договориться, результативно содержательно взаимодействовать с одноклассниками при решении практических задач) и умение работать с информацией (находить, сопоставлять и анализировать информацию, представлять информацию в виде таблицы). В

зависимости от подготовленности обучающихся в области информатики таблицы заполняются при помощи программы *Excel* или ручным способом.

Кейс 5 «Площадь многоугольника»²⁰

Ситуация.

Семья Александровых из трех человек решили расширить жилплощадь. Имея определенную сумму денег с продажи своей однокомнатной квартиры и учитывая свой семейный бюджет, Александровы рассматривали варианты недорогих 3 комнатных квартир. Наиболее выгодные по цене оказались квартиры с нестандартной планировкой, поэтому они купили в ипотеку трехкомнатную квартиру на 2 этаже в доме с лифтом. В плане квартиры (см. рисунок), доставшемся от прежних хозяев, размеры были видны и читаемы частично (план представлен на рисунке в масштабе 1 : 72), высота потолков – 2,6 м, ширина окон – 1,5 м, высота окон – 1,45 м. Покупку и доставку всех строительных материалов семья решила осуществлять собственными силами.



Рисунок

²⁰ Кейс рассчитан на учащихся 5-7 классов, знающих, как определить площадь многоугольника с помощью палетки; учащиеся 8 классов смогут определить площадь многоугольника с помощью формул или с помощью палетки.

Купленная квартира оказалась в плачевном состоянии и требовала срочного капитального ремонта. Семья, ограниченная денежными средствами, решила, в первую очередь, сделать ремонт тех помещений, которые требовали наименьших финансовых затрат и от функционирования которых зависела нормальная бытовая жизнь.

Для первоочередного ремонта они выбрали помещение «5», где находилась кухонная зона (в плане квартиры эта зона выделена пунктиром) и гостиная, как это было у прежних хозяев.

Они решили в комнате «5» обновить стены и напольное покрытие. Плитку на полу в кухонной зоне запланировали заменить на гранитную плитку того же размера, что и бывшая – 33см x 33см, а остальную часть пола в комнате семья задумала застелить ламинатом, используя укладку по диагонали. Стены в ремонтируемой комнате, кроме кухонной зоны, решили обклеить однотонными обоями.

Семье хотелось сделать ремонт, с одной стороны, используя качественные отделочные материалы, а, с другой, – уложиться в сумму 15000 рублей.

Задания:

- 1) Восстановите размеры комнаты «5».
- 2) Составьте смету для ремонта стен и пола в комнате «5».

Комментарии к кейсу и оценивание.

Кейс может быть предложен ученикам 6-8 классов для выполнения в группах. На работу с кейсом отводится 2 урока.

Для решения кейса учащимся в группы раздаются отдельные листы с планом квартиры. При выполнении кейса учащимся необходимо будет найти в информационных источниках (например, в Интернете): стоимость и расход строительных материалов (обоев, гранитной плитки, клея, линолеума, ламината, плинтусов и др.), стоимость и расход краски для обоев под покраску, стоимость отделочных работ квартиры.

Для оценки диагностируемых умений рекомендуется использовать лист наблюдения.

Лист наблюдения

	№	Наблюдаемое действие	Баллы
Учебное сотрудничество	1	Распределение ролей в команде исполнителей: лидер, тайм-менеджер, контролер	2 – действие наблюдалось, 1 – действие наблюдалось частично, 0 – действие не наблюдалось
	2	Коммуникация в команде: задавали друг другу уточняющие вопросы, обосновывали свое предложение, конструктивно критиковали	2 – действие наблюдалось, 1 – действие наблюдалось частично, 0 – действие не наблюдалось

	3	Умение договориться	2 – действие наблюдалось, 1 – действие наблюдалось частично, 0 – действие не наблюдалось
<i>Максимальный балл</i>			6
Умение работать с информацией	4	Находить, сопоставлять и анализировать информацию	2 – действие наблюдалось, 1 – действие наблюдалось частично, 0 – действие не наблюдалось
	5	Представлять необходимую информацию для решения задания 2 в виде таблицы (таблиц)	2 – действие наблюдалось, 1 – действие наблюдалось частично, 0 – действие не наблюдалось
	6	Учёт условия ограниченности денежных расходов по ремонту	1 – действие наблюдалось, 0 – действие не наблюдалось
<i>Максимальный балл</i>			5

Для получения результатов измерения диагностируемых метапредметных умений (учебное сотрудничество, умение работать с информацией) необходимо учесть результат решения предметных задач, который оценивается по критериям.

Критерии оценивания предметных задач

Задание/ вопрос	Баллы за предметную составляющую при выполнении заданий
1	2 – правильно определены размеры комнаты «5» 1 – допущены значительные погрешности в определении размеров комнаты «5» 0 – не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше
2	4 – верно составлены обе математические модели и выполнены расчеты в задании 2 для ремонта стен и для ремонта пола 3 – верно составлены обе математические модели и допущена вычислительная ошибка или решение не доведено до конца при работе с одной из моделей 2 – верно составлены обе математические модели и при решении каждой из них допущена вычислительная ошибка или решение каждой из моделей не доведено до конца ИЛИ верно составлена одна из математических моделей и правильно для нее выполнены расчеты 1 – верно составлена одна из математических моделей и допущена вычислительная ошибка при работе с ней либо решение модели не завершено 0 – не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше
	Максимальный балл: 6

Чтобы измерить итоговую метапредметность по учебному сотрудничеству, надо перемножить результат решения предметных задач (ПЗ₁, ПЗ₂)²¹ и результат оценки по критериям диагностики²²:

²¹ ПЗ₁ – математическая задача на восстановление размеров комнаты «5», ПЗ₂ – математическая задача на составление сметы для ремонта стен и пола комнаты «5».

$$M_{yc} = (UC_1 + UC_2 + UC_3) \cdot (Z_1 + Z_2),$$

где M_{yc} – результат измерения метапредметности – учебное сотрудничество, UC_i ($i = 1, 2, 3$) – результат измерения наблюдаемого действия, входящего в состав учебного сотрудничества, Z_i ($i = 1, 2$) – результат оценки решения математической задачи.

Результат измерения итоговой метапредметности по работе с информацией выражается формулой:

$$M_{и} = (I_1 + I_2 + I_3) \cdot Z_2,$$

где $M_{и}$ – результат измерения метапредметности – работа с информацией, I_i ($i = 1, 2, 3$) – результат измерения наблюдаемого действия, входящего в состав умения работать с информацией, Z_2 – результат оценки решения математической задачи на составление сметы для ремонта стен и пола комнаты «5».

Возможное решение кейса 5 представлено в Приложении 2.

Приведенный выше набор диагностических кейсов, предназначенных для оценки метапредметных умений, был апробирован учителями математики, участниками регионального проекта «Диагностика новых образовательных результатов учащихся 5-9 классов на предметах русского языка и математики», а также учителями, активно сотрудничающими с лабораторией по сопровождению деятельностных образовательных практик (АИРО им. А.М. Топорова). Анализ результатов апробации посвящена глава III.

²² Диагностика и формирование новых образовательных результатов : руководство для учителя / А.М. Агапов, М.А. Гончарова, С.В. Зотова и др. – Барнаул, 2018. – 180 с. – С. 142.

Глава III. Анализ реализации регионального проекта «Диагностика новых образовательных результатов учащихся 5-9 классов на предметах русского языка и математики»

В феврале 2019 года в Алтайском крае стартовал региональный проект «Диагностика новых образовательных результатов учащихся 5-9 классов на предметах русского языка и математики», основные цели которого:

- совершенствование компетенций учителей русского языка и математики в области диагностики новых образовательных результатов школьников;
- разработка и апробация заданий, задач, кейсов для диагностики предметных грамотностей и метапредметных результатов обучающихся средствами учебного предмета;
- создание банка задач для диагностики образовательных результатов учащихся 5-9 классов по русскому языку и математике.

В реализации проекта приняли участие 8 образовательных организаций из 7 муниципалитетов региона. Среди них:

- 1) МБОУ «СОШ № 12» г. Новоалтайска;
- 2) МБОУ «Лицей № 8» г. Новоалтайска;
- 3) МБОУ «СОШ №117» г. Барнаула;
- 4) МБОУ «Верх-Обская СОШ им. М.С. Евдокимова», «Усть-Катунская ООШ», филиал МБОУ «Верх-Обская СОШ им. М.С. Евдокимова»; «Катунская ООШ», филиал МБОУ «Верх-Обская СОШ им. М.С. Евдокимова» Смоленского района;
- 5) МБОУ «Ложкинская ООШ» Целинный район;
- 6) Ново-Озернинская НОШ – филиал МБОУ Кытмановская СОШ №1, Кытмановского района;
- 7) МБОУ «Пролетарская СОШ» Троицкого района;
- 8) Филиал МКОУ «Поспелихинская СОШ №3» Поспелихинская сельская СОШ Поспелихинский район.

Организационно-методическое сопровождение проекта для учителей математики осуществляла рабочая группа, в состав которой вошли сотрудники лаборатории по сопровождению деятельностных практик, кафедры математического образования, информатики и ИКТ и кафедры гуманитарного образования (АИРО им. А.М. Топорова).

Реализация проекта проходила в несколько этапов: I этап – обучающий, II этап – пробный, III этап – проектно-апробационный, IV этап – аналитико-рефлексивный. На рисунке 11 схематично выделены этапы и сроки их проведения.

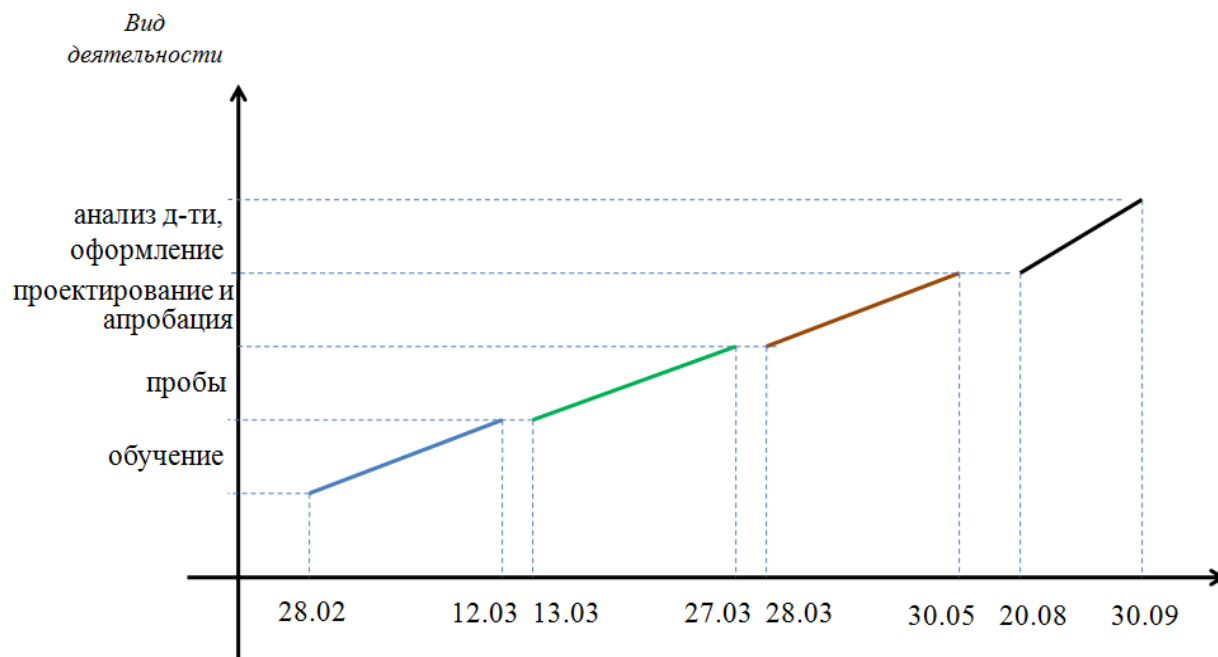


Рис. 11. Этапы деятельности участников регионального проекта

На первом этапе учителя-участники проекта осваивали теоретико-практическую базу предметной диагностики SAM и метапредметной диагностики образовательных результатов, построенных на деятельностных основаниях, через серию он-лайн семинаров «Оценка учебно-предметных компетенций школьников с использованием диагностики SAM», «Особенности диагностики метапредметных образовательных результатов учащихся в условиях реализации деятельностного подхода».

На втором этапе учителя в режиме проб разрабатывали задания для диагностики образовательных результатов. Каждое задание анализировалось экспертной группой, созданной на основе рабочей группы проекта. Результатом анализа становились конкретные рекомендации для корректировки сконструированных заданий.

Третий этап проекта был посвящён приобретению со стороны педагогов компетенций в области диагностики предметных грамотностей и метапредметных эффектов через самостоятельное проектирование, апробирование и презентацию диагностических заданий. В качестве оценщиков заданий выступили эксперты международного класса и всероссийского уровня: Нежнов П.Г., вед. науч. сотрудник лаборатории проектирования деятельностного содержания образования Института системных проектов Московского городского педагогического университета, Горбов С.Ф., с.н.с. лаборатории проектирования деятельностного содержания образования Института системных проектов Московского городского педагогического университета; Уляшев К.Д., заведующий лабораторией педагогических инноваций Набережночелнинского государственного педагогического

университета, Потанина А.В., доцент кафедры русского языка и литературы Набережночелнинского государственного педагогического университета, Соколова О.В., эксперт лаборатории проектирования деятельностного содержания образования Института системных проектов Московского городского педагогического университета. На этом этапе проекта состоялось 4 он-лайн семинара (вебинара) с ведущими и модераторами – специалистами в области оценки новых образовательных результатов:

- «Мониторинг новых образовательных результатов школьников средствами математики» (эксперт – К.Д. Уляшев),
- «Мониторинг новых образовательных результатов школьников средствами русского языка» (эксперт – А.В. Потанина),
- вебинар для учителей математики «Тест SAM как средство ориентировки педагогического действия» (эксперты – П.Г. Нежнов, С.Ф. Горбов),
- вебинар для учителей русского языка «Тест SAM как средство ориентировки педагогического действия» (эксперты – П.Г. Нежнов, О.В. Соколова).

Одной из важных задач третьего этапа было также апробирование разработанных заданий со школьниками. На аналитико-рефлексивном этапе апробация материалов продолжилась. Кроме того, были подведены некоторые итоги, проведён анализ деятельности в рамках проекта каждым его участником и поставлены задачи на новый учебный год. Участники регионального проекта проявили желание и инициативу в пролонгации этого проекта. Результатом четырёхэтапного проекта стал набор диагностических заданий, задач и кейсов для оценки новых образовательных результатов (предметных результатов и метапредметных эффектов средствами учебного предмета). Разработанный набор заданий положил начало зарождению банка заданий для диагностики предметных и метапредметных результатов обучающихся.

На аналитико-рефлексивном этапе проекта было проведено web-анкетирование с целью:

- осмысления педагогами значимости проекта для совершенствования компетенций в области оценки новых образовательных результатов,
- выделения трудностей, с которыми встретились учителя в ходе проектирования диагностических заданий, их обобщения и понимания того, что предстоит корректировать каждому в своих проектных действиях для запуска заданий в работу,
- определения перспектив реализации регионального проекта.

В опросе приняли участие 15 учителей. Ниже приведён краткий анализ результатов анкетирования (Приложение 3).

На рисунке 12 приведены данные о том, что учителями разрабатывались диагностические задания, чаще всего, для 5-6 классов. Этот факт не случаен. С одной стороны, 5-6 классы уже не первый год работают в режиме реализации ФГОС. С другой – содержательный материал по русскому языку и математике в этих классах является органичным продолжением, с элементами усложнения, учебного содержания, освоенного обучающимися в начальной школе, для которой уже разработаны инструменты диагностики новых образовательных результатов с деятельностных позиций.

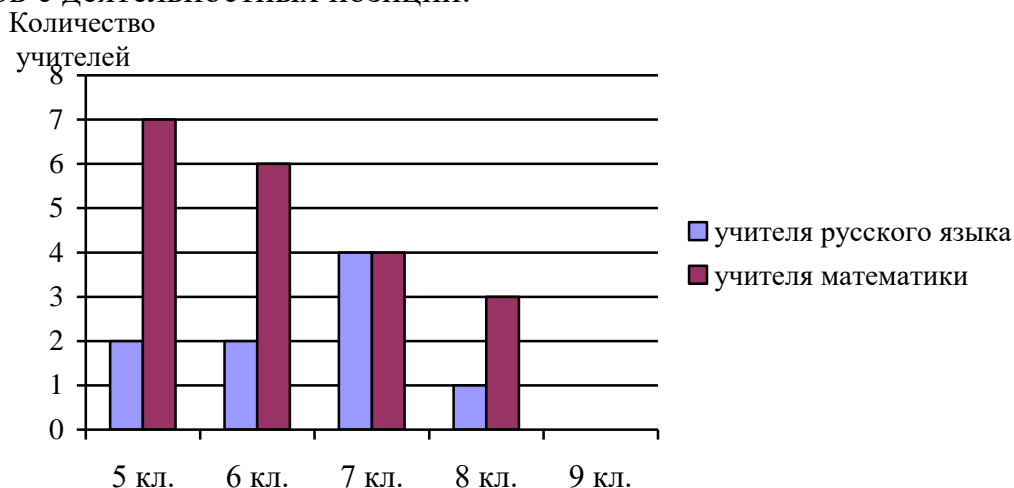


Рис. 12. Классы, для которых учителя-участники регионального проекта разрабатывали диагностические задания

Практически все опрошенные педагоги сошлись во мнении о значимости инструментария SAM для собственной практической деятельности, т.к. тест SAM даёт возможность получить объективную и качественную картину в освоении учащимися понятий и способов предметных действий от более лёгких к более трудным (рис. 13).

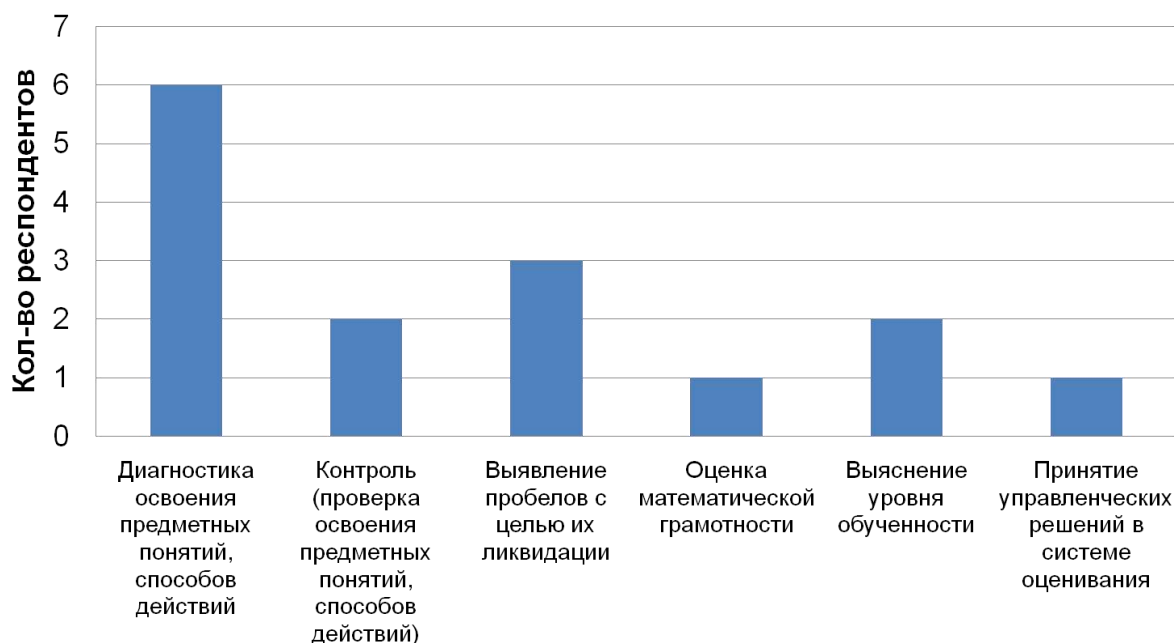


Рис. 13. Цели использования разработанных заданий по методике SAM в образовательном процессе

Объективные и качественные предметные результаты позволят учителю осмыслить образовательную ситуацию каждого школьника, принять взвешенные педагогические решения, вовремя скорректировать учебный процесс для обеспечения поддержки индивидуальных траекторий культурного развития. Если, к примеру, обучающийся безошибочно выполняет задания лишь на формальном уровне и не выполняет задания более высокого уровня, то этот факт говорит о том, что он готов выполнять предметные действия только по образцу, алгоритму, схеме и не более того. Любое нетипичное задание приводит ученика к беспомощности, т.к. его предметные знания носят «рецептурный» характер. В сложившейся ситуации учитель должен на 180 градусов повернуть приоритеты в своей педагогической деятельности. Ему необходимо уйти от организации таких репродуктивных действий, как заучивание определений и алгоритмов действия, тренировка в решении типовых задач, построенных по одной схеме, и т.п. Наоборот, усилия учителя должны быть сосредоточены на выполнении многообразных задач и заданий, для решения которых необходимы моделирование и обыгрывание, например, основных математических отношений. Иными словами, содержание на уроке должно носить деятельностный характер, предполагающее непосредственные действия детей, а не припоминание и словесные рассуждения о необходимых действиях.

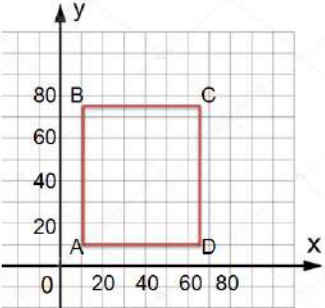
Среди анкетных вопросов был вопрос, который позволял учителю выделить и сформулировать проблемы и трудности, обнаруженные при разработке диагностических заданий для оценки новых образовательных

результатов. Среди основных трудностей можно выделить: подбор заданий для рефлексивного и функционального уровней; различение заданий 2-го и 3-го уровней; выделение в диагностируемом предметном способе действия основных средств построения соответствующего способа (понятия, принципы, представления, алгоритмы, правила, ...); «склеивание» предметного умения и диагностируемого метапредметного умения; проектирование критериев оценивания заданий; и др. Как следствие, трудности аккумулируются в типичные ошибки, которые допускают педагоги при разработке измерительных заданий по методике SAM (см. Таблицу 5) и при конструировании диагностических заданий (см. главу II, п.1), позволяющих оценивать метапредметные эффекты средствами учебного предмета.

Таблица 5

Типичные ошибки, допускаемые учителями математики при разработке заданий SAM

№	Характеристика ошибки	Пример, иллюстрирующий ошибку	Корректировочные действия разработчиков заданий
1)	Отсутствие формулировки диагностируемого предметного результата, оцениваемого заданием	<p>УМК: Математика, 3 класс, Перспективная начальная школа. Тема: Решение уравнений. Задание 1. Реши уравнение: $42 - x = 27 - 4$. Задание 2. Составь и реши уравнение: Если неизвестное число вычесть из 40, то в результате получится число, равное сумме 16 и 7. Найди неизвестное число. Задание 3. Не решая уравнения, определи, какое из чисел 35, 74, 43, 64 может являться решением уравнения: $100 - x = 17 + 9$.</p> <p><i>Комментарий.</i> Не указано, какое предметное умение диагностируется – умение решать уравнения или умение решать задачи уравнением, или оба умения вместе. В связи с этим, затруднительно сделать вывод о том, образуют ли предложенные задания трёхуровневый блок.</p>	Сформулировать диагностируемый результат в соответствии с содержанием задания
2)	Проверка заданием в предложенном блоке задач не заявленного результата, а некоторого другого результата	<p>УМК: Математика, 6 класс, И.И. Зубарева, А.Г. Мордкович. Тема: Признаки делимости на 3 и на 9 (п.29) Диагностируемое умение: применять признаки делимости на 3 и на 9 в разных ситуациях. Задание 1 ... Задание 2 ... Задание 3 (<i>функциональный уровень</i>). На координатной плоскости (см.</p>	Скорректировать проверяемый результат в соответствии с содержанием задания или изменить

№	Характеристика ошибки	Пример, иллюстрирующий ошибку	Корректировочные действия разработчиков заданий
	(иными словами задание не является валидным)	<p>рисунок) построен прямоугольник с вершинами в точках $A(10;10)$, $B(10; 75)$, $C(65; 75)$, $D (65;10)$. Сколько имеется внутри этого прямоугольника точек, абсцисса и ордината которых удовлетворяют следующим условиям:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) обе координаты кратны 3; б) обе координаты кратны 9; в) абсцисса кратна 3, а ордината кратна 9; г) абсцисса кратна 9, а ордината кратна 3?  <p><i>Комментарий.</i> Трудность в задании состоит не в применении признака делимости на 3, а в подсчете точек, абсциссы и ординаты которых делятся на 3. Скорее всего, задача может диагностировать освоение комбинаторного правила умножения на рефлексивном уровне.</p>	задание, которое диагностировало бы проверяемое умение
3)	Наличие структурно не связанных между	<p>УМК: Алгебра, 8 класс, А.Г. Мордкович. Тема: Решение квадратных уравнений. Диагностируемое умение: решать квадратные уравнения с помощью</p>	Четко сформулировать один

№	Характеристика ошибки	Пример, иллюстрирующий ошибку	Корректировочные действия разработчиков заданий
	с собой заданий в трёхуровневом блоке задач	<p>формулы корней квадратного уравнения и выделением квадрата двучлена.</p> <p>Задание 1. Какие из следующих уравнений являются квадратными:</p> <p>а) $2x^2 - 5x + 2 = 0$, б) $5x - 4 = 0$, в) $(x - 2)^2 = 0$, г) $5x = 8x^2$.</p> <p>Задание 2. Заполни пропуски так, чтобы выражение в левой части уравнения можно было бы представить в виде квадрата двучлена:</p> <p>а) $x^2 - 18x + \dots = 0$; б) $x^2 - 5x + \dots = 0$. Реши получившиеся уравнения.</p> <p>Задание 3. Найди корни квадратного уравнения двумя способами:</p> $2x^2 - 7x + 3 = 0$. <p><i>Комментарий.</i> Во-первых, бессмысленно «в лоб» диагностировать умение решать квадратные уравнения двумя заявленными способами, т.к. выделение квадрата служит основой для вывода формулы корней квадратного уравнения. Во-вторых, каждое из предложенных заданий направлено на диагностику разных умений, что противоречит требованиям инструментария SAM. Так, задание 1 проверяет не умения решать квадратные уравнения, а их распознавание; задание 2 проверяет умение представлять квадратный трехчлен в виде квадрата двучлена для решения квадратного уравнения; задание 3 – умение находить корни квадратного уравнения разными способами, хотя один из них (выделение квадрата) неудобен в заданной ситуации.</p>	<p>проверяемый результат, на диагностику которого будут направлены все задания в трёхуровневом блоке задач</p>

№	Характеристика ошибки	Пример, иллюстрирующий ошибку	Корректировочные действия разработчиков заданий
4)	Переполненность заданий требованиями и/или вопросами	<p>УМК: Алгебра, 8 класс, А.Г. Мордкович. Тема: Решение квадратных уравнений. Диагностируемое умение: решать квадратные уравнения. Задание 1. Выбери из предложенных уравнений полное квадратное уравнения, вычисли дискриминант, определи количество корней и реши это уравнение: а) $4x^2 + 7x + 3 = 0$, б) $5x - 4 = 0$, в) $(x - 2)^2 = 0$, г) $5x = 8x^2$. <i>Комментарий.</i> Задание перегружено требованиями. Кроме того, в требованиях последовательно отражены алгоритмические шаги решения квадратного уравнения. В связи с этим данное задание невозможно отнести даже к формальному уровню, предполагающему действие ученика по заученной схеме решения квадратного уравнения.</p>	Выделить главное проверяемое умение, переформулировать задание с позиции упрощения его формулировки
5)	Задание содержит материал, потенциал которого не использован в полной мере	<p>УМК: Алгебра, 6 класс, А.Г. Мордкович. Тема: Отношение двух чисел. Решение задач на пропорции. Диагностируемое умение: вычитание смешанных чисел. Задание 1 ... Задание 2 ... Задание 3 (<i>функциональный уровень</i>). 6 кошек за 6 дней поймали 6 мышей. За сколько дней 10 кошек поймут 10 мышей. <i>Комментарий.</i> Задание, скорее всего, позволит диагностировать умение</p>	Уточнить диагностируемое умение, которое можно проверить с использованием данного задания

№	Характеристика ошибки	Пример, иллюстрирующий ошибку	Корректировочные действия разработчиков заданий
		решать сюжетные задачи на установление зависимости между величинами: производительность, время, работа. В этой задаче необходимо также понимание средних величин (1 кошка съедает 1/6 мыши в день). Использование в её решении дробей и смешанных чисел вряд ли позволит диагностировать заявленный предметный результат.	
6)	Усложнение задания формального уровня и отнесение его к рефлексивному уровню	<p>УМК: Математика, 6 класс, Н.Я. Виленкин и др. Тема: Умножение обыкновенных дробей. Диагностируемое умение: выполнять умножение обыкновенных дробей.</p> <p>Задание 2 (<i>рефлексивный уровень</i>). Вычислите значение выражения: $9 \cdot 1\frac{1}{9} \cdot 11 \cdot 1\frac{1}{11} \cdot 13 \cdot 1\frac{1}{13}.$</p> <p><i>Комментарий.</i> В задании предлагается перемножить несколько чисел, среди которых натуральные и смешанные числа. Но, фактически, в ходе выполнения задания требуется несколько раз выполнить умножение дробей по известному алгоритму, а потому отнести задание к рефлексивному уровню нельзя.</p>	Скорректировать задание так, чтобы прямое использование известного алгоритма, правила было невозможно или затруднительно
7)	Отнесение задания рефлексивного уровня к заданию функционального	<p>УМК: Математика, 5 класс, Н.Я. Виленкин и др. Диагностируемое умение: выполнять сложение и вычитание смешанных чисел.</p> <p>Задание 3 (<i>функциональный уровень</i>). Какие натуральные числа можно</p>	Чётко выдерживать индикаторы (например,

№	Характеристика ошибки	Пример, иллюстрирующий ошибку	Корректировочные действия разработчиков заданий
	уровня и наоборот	<p style="text-align: right;">$1\frac{4}{11} - \frac{2}{11} < \frac{a}{11} < 3\frac{4}{11} - \frac{10}{11}$</p> <p>поставить вместо буквы а, чтобы неравенство было верным?</p> <p><i>Комментарий.</i> Задание не функционального уровня, т.к. его выполнение не предполагает вариативность действий. В данном случае необходимо использовать правило вычитания смешанных чисел и подобрать натуральные значения a, которые определяются однозначно.</p>	контролировать себя), позволяющие отнести задание к тому или иному уровню
8)	Отнесение нестандартной, олимпиадной задачи к функциональному уровню	<p>УМК: Математика, 5 класс, Н.Я. Виленкин и др. Диагностируемое умение: Сложение дробей. Задание 3 (<i>функциональный уровень</i>). Буратино отпил полчашки кофе и долил ее молоком. Потом он отпил $\frac{1}{3}$ чашки и долил ее молоком. Потом он отпил $\frac{1}{6}$ чашки и долил ее молоком. Наконец, Буратино допил содержимое чашки до конца. Чего Буратино выпил больше кофе или молока?</p> <p><i>Комментарий.</i> Задание нестандартное и может быть предложено на олимпиаде. Привлечение средств моделирования (рисунков или схем) позволит получить правильный ответ. Решение предложенной задачи не предполагает вариативных действий с дробями, что не позволяет отнести данное задание к функциональному уровню.</p>	Переформулировать задачу или выбрать другую задачу, чтобы появилось поле вариаций применения способа проверяемого предметного действия

Несмотря на затратную работу по созданию диагностических заданий, отнимающую много сил и времени, фактически 2/3 опрошенных учителей (рис. 14) готовы продолжить работу в направлении проведения качественной оценки учебно-предметных компетенций с использованием инструментария SAM и метапредметных эффектов школьников, и, в зависимости от результатов, определять самому педагогу пути совершенствования процесса обучения.

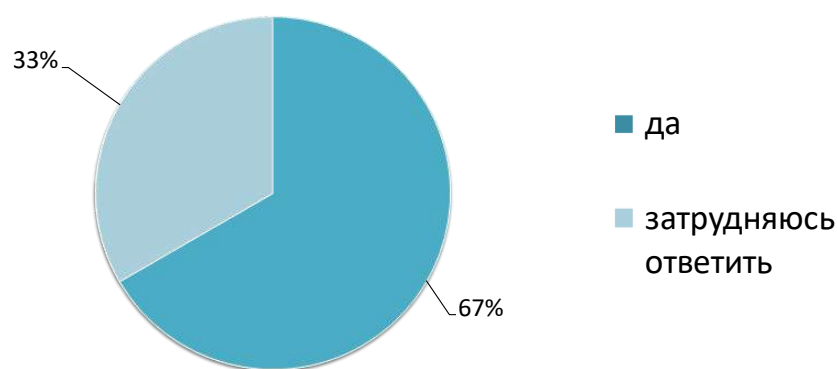


Рис. 14. Диаграмма о намерениях учителей продолжить работу по диагностике новых образовательных результатов в 2019-2020 учебном году

Таким образом, результаты анкетирования подтвердили готовность учителей русского языка и математики осваивать новую модель оценки новых образовательных результатов (SAM) и реализовывать её в своей педагогической деятельности. Сложившаяся система оценивания, в основе которой лежит количественная характеристика предметных компетенций учащихся, не удовлетворяет спросы школьных педагогов, сосредоточенных на самом процессе обучения и качественной стороне его результатов. Исходя из того, что процесс присвоения знаний – не одномоментный процесс, а временной и постепенно накопительный, то очень важно не игнорировать деятельность усвоения, которая проходит определённые уровневые этапы усвоения знаний. Этапность освоения ключевых понятий и предметных способов действий заложена в методике SAM, построенной на основе психологической теории Л.С. Выготского.

В рамках регионального проекта не только разрабатывались и апробировались диагностические задания, позволяющие измерять предметную грамотность и метапредметные эффекты средствами учебного предмета, но и конструировались, а также проектировались и подвергались опытной проверке диагностические кейсы для оценки новых образовательных результатов по математике.

К разработке кейсов было привлечено 3 разработчика из лаборатории по сопровождению деятельностных практик АИРО им. А.М. Топорова, в том числе – 2 кандидата педагогических наук, 1 магистрант Московского городского педагогического университета, обучающийся по программе «Тренер-технолог деятельностных образовательных практик». К экспертизе было привлечено 2 эксперта из Набережночелнинского государственного педагогического университета. Среди них: один эксперт – кандидат филологических наук, другой – магистрант Московского городского педагогического университета, обучающийся по программе «Тренер-технолог деятельностных образовательных практик». Эксперты провели оценку соответствия содержания кейсов заявленным диагностическим предметным грамотностям и метапредметным эффектам, а также оценку объективности критериев проверки выполнения учеником или группой учащихся того или иного кейса. Экспертиза проходила в несколько этапов. Разработчики могли корректировать кейсы в соответствии с рекомендациями эксперта. Затем кейс отправлялся на апробацию учителям математики, участникам регионального проекта, или педагогам, активно сотрудничающим с лабораторией АИРО по сопровождению деятельностных практик. Кейсы прошли апробацию в 6 образовательных организациях. В ходе апробации учителя вносили пожелания, которые в дальнейшем учитывались разработчиками, после чего кейс направлялся в банк контрольно-измерительных материалов.

Были получены следующие результаты экспертизы кейсов: разработано 26 кейсов, отклонено 12 кейсов, доработано 7, включено в банк материалов 10 кейсов по учебному предмету «Математика».

Кейс представляет собой проблемную ситуацию, приближенную к реальной, и направлен на оценку (и формирование) конкретного предметного результата или определённого метапредметного эффекта (грамотность чтения информационных текстов – вычитывание и понимание информации/ умение учиться/ умение учебного сотрудничества). Каждый кейс сопровождается возможным ответом, одним из вариантов решения, критериями оценки диагностируемых умений. Примеры кейсов включены в п.2 главы I, а также п.1–2 главы II.

По математике было разработано 10 кейсов. Обобщающая информация по кейсам, направленным на оценку (и формирование) предметных грамотностей и метапредметных эффектов средствами математики, представлена в таблице 6.

Перечень диагностических кейсов по математике

	Название кейса	Диагностируемые результаты	Классы	Организа ция работы
<i>Диагностика метапредметных эффектов</i>				
1.	Принцип Дирихле	Умение учиться: умение определять недостающее условие действия	5-6	индивидуально
2.	Степень числа. Квадрат и куб числа	Умение учиться: умение пользоваться подсказкой, которая представляет собой содержательную помощь, позволяющую ученику самостоятельно построить способ действия для решения нового класса задач	5-6	индивидуально
3.	Десятичные дроби	Контрольно-оценочные действия: умение критически отнестись к приведённым рассуждениям, умение установить причину ошибки в рассуждениях, умение выйти за границы применяемого способа в соответствии с заданной ситуацией	5-6	индивидуально
4.	Действия с отрицательным и числами	Читательская грамотность: вычитывание информации и понимание (толкование) текста	6-7	индивидуально
5.	Площадь многоугольника	– Учебное сотрудничество: способность договориться, результативно, содержательно взаимодействовать с одноклассниками при решении практических задач; – умение работать с информацией: находить, сопоставлять и анализировать информацию, представлять информацию в виде таблицы	6-8	в группах
6.	Пропорции (см. Приложение 4)	– Учебное сотрудничество: способность результативно, содержательно взаимодействовать с другими при решении практических задач; – умение работать с информацией: находить нужную информацию и представлять информацию в наглядно-символической форме в виде таблицы	6-7	в группах
7.	Умножение десятичных дробей (см. Приложение 4)	– Учебное сотрудничество: способность результативно, содержательно взаимодействовать с другими при решении практических задач, способность договориться; – умение работать с информацией: находить	5-8	в группах

		нужную информацию и анализировать её, учитывая дополнительные условия		
<i>Диагностика предметных грамотностей</i>				
8.	Пропорции	Умение использовать пропорциональные величины в реальной ситуации	6-7	индивидуально
9.	Простейшие вероятностные задачи	Умение решать простейшие вероятностные задачи	8	индивидуально
10.	Обыкновенные дроби	Умение решать задачи на нахождение части от числа	5-7	индивидуально

В рамках апробации разработанных кейсов для обучающихся, направленных на оценку предметных результатов и метапредметных эффектов, была организована работа на уроках математики или во внеурочное время с десятью пакетами инструментария. В апробации приняли участие 188 обучающихся из 6 образовательных организаций: 69 из 6-х классов; 72 из 7-х классов; 22 из 9-х классов. Учителя сами выбирали кейсы для апробации, в зависимости от математической темы кейса, которую необходимо было соотнести с готовностью учащихся работать с предложенным математическим материалом в кейсе, а также в зависимости от целевой направленности кейса и потребности педагога в измерении того или иного умения. Проведённый анализ результатов показал, что, во-первых, кейсы позволяют объективно и содержательно замерить заявленные диагностируемые образовательные результаты; во-вторых, педагоги через содержание кейсов, критериев их оценивания, организацию работы учащихся с кейсами, анализ и оценку их решения достигают понимания сущности оценки новых образовательных результатов; в-третьих, замеры метапредметных эффектов в ходе апробации с помощью диагностических кейсов оказались существенно ниже тех замеров, которые выполнялись посредством инструментария, принятого и используемого в школах, и по результатам которого оценка образовательных результатов обучающихся достаточна высока; в-четвёртых, объективность оценки образовательных результатов с помощью кейсов обеспечивается опорой на разработанный и апробированный инструментарий оценки предметных результатов (SAM) группой исследователей под руководством П.Г. Нежного, а также на проверенные диагностические методики для оценки метапредметных образовательных результатов, авторами которых являются Г.А. Цукерман, Е.В. Чудинова.

Проведённый анализ показал, что у учащихся апробационных классов на недостаточном уровне сформирована грамотность чтения, которая проверялась через показатели: вычитывание и понимание текста (Кейс №7). Достаточность или недостаточность достижения уровня того или иного образовательного

результата определялась из того, насколько приближен или отдалён полученный балл за решение кейса от максимально возможного количества баллов, установленного для каждого кейса. Обращает внимание имеющая место разница между вычитыванием и пониманием. В одних случаях эта разница ощутима, в других – вычитывание не намного выше понимания. В первом случае, можно с уверенностью сказать, что обучение строится на слепом наreshивании однотипных задач; в другом – о том, что учитель редко использует в своей практике работу с информационными текстами.

Анализ выполнения кейсов №№5 – 7 позволил констатировать низкий уровень учебного сотрудничества и недостаточный уровень умения работать с информацией. На первый взгляд, дети дружелюбно общались в группах, но этого недостаточно для учебного сотрудничества, т.к. важен достигаемый во взаимодействии содержательный результат. Именно поэтому результат решения предметной задачи и результат оценки по критериям диагностики перемножался, и в итоге получалась групповая оценка за учебное сотрудничество. Что учителю делать с полученными результатами? По всей вероятности, этот дефицит может быть восполнен в ходе тренингов, проводимых специалистами, благодаря которым у детей преодолеваются дефициты в учебном сотрудничестве.

По результатам решения кейсов №1, №2 делался вывод о сформированности у детей умения учиться. Полноценное умение учиться является значимым и основным результатом школьного образования, который может быть достигнут к концу основной школы. Г.А. Цукерман и А.Л. Венгер предлагают в умении учиться выделить две независимые друг от друга составляющие:

- рефлексивная – способность человека определять, каких именно знаний и умений не хватает для определённых действий в новой ситуации,
- поисковая – способность человека разыскивать и осваивать недостающие знания и умения [22].

На диагностику какой-либо составляющей умения учиться и направлены упомянутые выше кейсы. Кейс №1 позволяет оценить у учащихся рефлексивную составляющую умения учиться по методике «Недоопределённые задачи», а кейс №2 – поисковую составляющую умения учиться с использованием методики «Подсказки». Большинство детей при работе над кейсом №1, не заметив ловушки, сами доопределяли задачу, что вело к неверному решению. Этот факт говорит о том, что умение понять, каких данных в условии задачи не достаёт, в диагностируемых классах не формировалось вообще, либо формировалось от случая к случаю,

эпизодически. Хотя рефлексивная составляющая умения учиться должна обнаруживаться у детей к концу начальной школы при определённых условиях обучения. Кейс №2 направлен на оценку поисковой составляющей умения учиться. Результаты решения данного кейса показали, что большая часть детей, встретившись с незнакомой задачей, не прибегли к подсказке и не смогли выделить способ решения неизвестных задач. Описанная ситуация является закономерностью и следствием знаниевого подхода к обучению, когда учитель постоянно в готовом виде предлагает алгоритм решения, в результате чего дети приучаются действовать по образцу и испытывают каждый раз затруднения в нетипичных ситуациях, для преодоления которых не способны самостоятельно воспользоваться предложенным справочным материалом.

Результаты решения кейса №3 показали слабое владение школьниками контрольно-оценочными действиями. Заметим, что контрольно-оценочные действия самого ребёнка являются основным результатом умения учиться в начальной школе, а, следовательно, их дефицит будет мешать школьнику в успешном обучении на уровне основного общего образования. Если обратиться к анализу сложившихся образовательных практик, то, с уверенностью, можно констатировать, что, в большинстве своём, учитель сам осуществляет действия контроля и оценки, уверенно удерживая эти действия в своих «руках», не давая возможности школьникам самим выполнять эти действия, что ведёт к несамостоятельности и безответственности учащихся за своё учение. Для целенаправленного формирования контрольно-оценочной самостоятельности учитель должен создать определённые условия.

Кейсы №№ 8 – 10 направлены на оценку определённых предметных результатов. В основе их разработки была положена идея инструментария SAM. К сожалению, разработчикам только один кейс удалось представить в виде трёхуровневого блока задач. В целом, результаты решения данных кейсов показали, что только половина диагностируемых детей выполнила задания второго – рефлексивного уровня и лишь малая часть смогла решить задание третьего уровня в кейсе №8. Конечно, полученный результат настораживает. Ученики решают стандартные задачи и испытывают трудности при решении тех заданий, решение которых требует от них анализа и понимания сущностных отношений, лежащих в основе диагностируемого действия. Вообще говоря, по мнению авторов методики SAM, нормой конца начальной школы считается освоение учебного материала на втором уровне. Значит большая часть детей, участвующих в решении данных кейсов, ориентирована только на совершение знакомых, стандартных действий, а потому будет испытывать затруднения в ходе дальнейшего освоения математической

программы основной школы, т.к. программа от класса к классу становится более сложной.

Учителя математики, участвующие в апробации кейсов, положительно оценили диагностические кейсы, т.к. их можно использовать как инструмент оценки достижений предметных грамотностей и метапредметных эффектов средствами учебного предмета. Кейсы могут быть использованы не только для проверки, но и для формирования соответствующих способностей школьников, а также применяться в качестве образца для разработки других подобных диагностических заданий и кейсов.

Литература

1. Деятельностный подход в образовании : Монография. Книга 2 / Сост.: Львовский В.А. – М. : Некоммерческое партнерство «Авторский Клуб», 2019. – 304 с.
2. Деятельностный подход в образовании. Книга 1 / Сост.: В.А. Львовский. – М. : Некоммерческое партнерство «Авторский Клуб», 2018. – 345 с.
3. Деятельностный подход к математическому образованию школьников / С.Ф. Горбов, В.М. Заславский, А.В. Морозова. – М. : Некоммерческое партнерство «Авторский Клуб», 2015. – 72 с.
4. Деятельностный подход к переподготовке учителей / В.А. Львовский, А.В. Морозова, К.Д. Уляшев. – М. : Некоммерческое партнерство «Авторский Клуб», 2015. – 76 с.
5. Диагностика и формирование новых образовательных результатов : руководство для учителя / А.М. Агапов, М.А. Гончарова, С.В. Зотова и др. – Барнаул, 2018. – 180 с. – С. 142.
6. Диагностика метапредметных образовательных результатов способом решения групповой задачи / Е.В. Чудинова, В.Е. Зайцева, Д.И. Минкин. – М. : Некоммерческое партнерство «Авторский Клуб», 2018. – 84 с. – (ФГОС: школьная система оценки качества обучения)
7. Диагностика умения учиться / Г.А. Цукерман, Е.В. Чудинова. – Некоммерческое партнерство «Авторский Клуб», 2018. – 2-е изд. – 64 с. – (ФГОС: школьная система оценки качества обучения)
8. Диагностика учебной успешности в начальной школе. – Под ред. П.Г. Нежнова, И.Д. Фрумина, Б.И. Хасана, Б.Д. Эльконина. – М.: Открытый институт «Развивающее образование», 2009 – 131 с.
9. Диагностика учебно-предметных компетенций / П.Г. Нежнов, С.Ф. Горбов, О.В. Соколова. – М. : Некоммерческое партнерство «Авторский Клуб», 2018. – 2-е изд. – 112 с. – (ФГОС: школьная система оценки качества обучения)
10. Инструктивно-методическое обеспечение учета индивидуального прогресса учащихся (уровень образовательного учреждения) / А.Б. Воронцов, П.Г. Нежнов, В.А. Львовский, Б.Д. Эльконин и др. – М.: ОИРО, 2011. – 120 с.
11. Компьютерный пакет методик оценки метапредметных результатов начальной школы / И.М. Улановская // Электронный журнал «Психологическая наука и образование psyedu.ru»– 2014. – №2. – С. 306

URL:http://psyedu.ru/files/articles/psyedu_ru_2014_2_Ulanovskaya.pdf.

12. Контрольно-оценочная деятельность в школе: организация и управление / Воронцов А.Б. – М.: Некоммерческое партнерство «Авторский Клуб», 2015. – 48 с.
13. Метапредметные олимпиады: диагностика компетенций / Е.В. Чудинова. – М.: Некоммерческое партнёрство «Авторский клуб», 2018. – 72 с.
14. Метапредметные результаты: оценка и формирование / Авторский коллектив Гуманитарного лицея города Ижевска. – М.: Некоммерческое партнерство «Авторский Клуб», 2015. – 64 с.
15. Модель экспертно-методического сопровождения деятельностных образовательных практик / В.А. Львовский, П.Г. Нежнов, С.П. Санина, Е.Г. Ушакова. – М. : Некоммерческое партнерство «Авторский Клуб», 2018. – 32 с.
16. Обновление содержания основного общего образования. Теория и практика / К.А. Баранников, С.Н. Вачкова, Е.В. Высоцкая, В.А. Львовский, Е.В. Чудинова и др. – М. : Некоммерческое партнерство «Авторский Клуб», 2018. – 204 с.
17. Организация и проведение стартовой разновозрастной проектной задачи / Е.А. Калашникова и др. – М. : Некоммерческое партнерство «Авторский Клуб», 2015. – 68 с.
18. Предметные и метапредметные компетенции: оценка и формирование (файл pdf) / М.А. Жирнова, И.В. Семенова и др. – М.: Некоммерческое партнёрство «Авторский Клуб», 2015. –60 с.
19. Преемственность в формировании метапредметных образовательных результатов. Учебно-методическое пособие / А.К. Белолуцкая, Т.А. Конобеева, В.А. Львовский, И.В. Потапов, Е.Г. Ушакова, Л.В. Хаймович, А.А. Чекалина. – М.: Некоммерческое партнёрство «Авторский Клуб», 2018. –104 с.
20. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения : основная школа. Одобрено Федеральным учебно-методическим объединением по общему образованию. Протокол заседания от 8 апреля 2015 г. №1/15.
21. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, одобренная решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з)
22. Развитие учебной самостоятельности / Г.А. Цукерман, А.Л. Венгер. – М. : Некоммерческое партнерство «Авторский клуб», 2015. – 432 с.

23. Результаты образования и их оценка / составитель Т.Ю. Мысина. – М.: Некоммерческое партнерство «Авторский Клуб», 2018. – 72 с.
24. Системно-деятельностный подход в обучении с помощью инструмента SAM. Материалы вебинара / А.Б. Воронцов. – Режим доступа: sam.ciced.ru/meropriyatiya/
25. Теория развивающего обучения / В.В. Давыдов. – М. : ИНТОР. – 1996. – 544 с.
26. Тест SAM как средство ориентировки педагогического действия. Онлайн-семинар для учителей математики от 22.04.2019. – Режим доступа : <https://etutorium.com/auth/login.html?token=efdda3c95025e40bd675d4895025e40bd61d9609>
27. Тесты SAM (StudentAchievementsMonitoring) в образовательной практике / П.Г. Нежнов, ред.-сост.– М.: Некоммерческое партнерство «Авторский Клуб», 2018. – 48 с. – (ФГОС: школьная система оценки качества обучения).
28. У истоков учебной общности: микроанализ одного урока в первом классе / Г.А. Цукерман // Вопросы психологии. – 2003. – № 4. – С. 104 – 126.
29. Учебная деятельность: введение в систему Д.Б. Эльконина–В.В. Давыдова / А.Б. Воронцов, Е.В. Чудинова. – М. : Издатель Рассказов А.И., 2004. – 304 с.
30. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_96801/ea5d7777caea0f829ef088881c72c46bf592482c/
31. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://standart.edu.ru/attachment.aspx?id=370>.
32. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/70188902/>.
33. Формирующее оценивание : подходы, содержание, эволюция. Краткое пособие по деятельностной педагогике. Часть 1 / А.Б. Воронцов. – М. : Некоммерческое партнерство «Авторский клуб», 2018. – 166 с.
34. Формирующее оценивание: нормы, инструменты, процедуры. Краткое пособие по деятельностной педагогике. Часть 2 / А. Б. Воронцов – М.: Некоммерческое партнерство «Авторский Клуб», 2018. – 224 с.
35. Что развивает и чего не развивает учебная деятельность? / Г.А. Цукерман // Вопросы психологии. – 1998. – №5. – С. 68-81.

36. Что такое развивающее обучение: взгляд из прошлого в будущее / В.В. Репкин, Н.В. Репкина. – М.: Некоммерческое партнерство «Авторский Клуб», 2018. – 152 с.
37. Экспресс-диагностика основных метапредметных результатов в начальной и основной школе / Е.В. Чудинова, С.П. Санина. – М. : Некоммерческое партнерство «Авторский Клуб», 2016. – 60 с. – (ФГОС: школьная система оценки качества обучения)

Интернет-ресурсы:

1. <http://author-club.org/> – Сайт Некоммерческого партнерства «Авторский клуб».
2. <http://labor-d.akirkro.ru/> – Сайт лаборатории по сопровождению деятельностных практик (Алтайский институт развития образования имени А.М. Топорова).
3. <http://nsportal.ru> – Социальная сеть работников образования.
4. <http://www.akirkro.ru/krop-main.html> – Сайт Краевого учебно-методического объединения педагогов Алтайского края.
5. <http://www.school.ru> – Российский общеобразовательный портал.
6. www.ed.gov.ru – Сайт Федерального агентства по образованию.
7. www.mon.gov.ru – Сайт Министерства образования и науки РФ.
8. www.standart.edu.ru – Сайт «Новый стандарт общего образования».
9. <http://www.centeroko.ru> – Сайт «Центр оценки качества образования».

Прайс-лист кондитерского дома «Белочка»

упаковка	картон				текстиль			жесть		
	Птичий домик	Зимняя сказка	9 далматинцев	Чудеса	Кузя (муз.)	Сумочка фея	Бигль	Белочка	Домик	Сладкий подарок
Масса подарка	400	500	600	700	400	500	600	400	500	700
Цена	215	264	308	428	418	483	528	428	506	572
ШОКОЛАД										
Аленка 15 гр.	1		1	1	1			1		1
Аленка 60гр.										
Лёвушка 40 гр.	1	1	2	2	1	1	2	1	1	2
Детский сувенир 15 гр.										
Алпэнголд 90 гр.		1				1	2		1	
ШОКОЛАДНЫЕ КОНФЕТЫ										
Белочка	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Бабаевские										
Грильяжные	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Желейные	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Батончик Рот Фронт	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2
Кара-кум					1					
Красный мак	1	1	1	2		1	1	1	1	2
Птичье молоко							1			1
Маска	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Васильковская страна	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2
Ласточка	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2
Магия аромата	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Сгущенное молоко	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2
Девчонкам и мальчишкам	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2
Ромашковое настроение	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2
Вареная сгущенка	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2
Мишка на севере			1		1					
Зеленое яблоко	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2
Вкус клубники										2
Халва глазированная	1	1	1	2		1	1		1	
КАРАМЕЛЬ										
Апельсин	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2
Вишня	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2
Лимон		1	2			1	1		1	2
Виктория	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2

Дюшес	1			2	1	1	2	1	1	2
Фрумтики	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
Мармелад жевательный	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1
ВАФЛИ										
Вафли 22 гр.	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
Вафли в шокол. 35 гр.	1		1	1						1
Трубочки с начинкой 19 гр.					1			1		
Итого позиций в подарке	25	27	31	42	25	28	34	25	28	42

Возможные решения кейсов №3, 5 для диагностики метапредметных эффектов

Возможные ответы к вопросам кейса 3 «Десятичные дроби».

Вопрос 1. Помоги Коле понять, кто из ребят прав в данной ситуации.

Ответ: В данной ситуации прав Саша, т.к. он, исходя из реальной ситуации, правильно выбрал разряд, до которого целесообразно выполнить округление. Миша же, хотя и верно использовал правило округления, но разряд, до которого он производил это действие, выбрал формально – нельзя 0,475 кг округлить до 0 кг (в руках есть свёрток и, как будто, его нет).

Вопрос 2. Дай Коле совет по применению правила округления чисел в жизненных ситуациях и приведи свой пример.

Ответ: Иногда в складывающихся реальных ситуациях требуется не просто округлить ответ по правилам математики, а округлить полученное число, исходя из практических соображений. Например, для покраски 1 кв. м потолка требуется 200 г краски. Краска продаётся в банках по 2 кг. Какое наименьшее количество банок краски нужно купить для покраски потолка площадью 32 кв. м? (Решение: 1) $200 \cdot 32 = 6400$ (г); 2) $6400 : 2000 = 3$ (ост.400) ≈ 4 (банки)).

Возможное решение кейса 5 «Площадь многоугольника».

Решение задания 1. Для определения размеров комнаты «5» необходимо использовать линейку и заданный масштаб. Возможный результат восстановленных размеров представлен на рисунке 1.

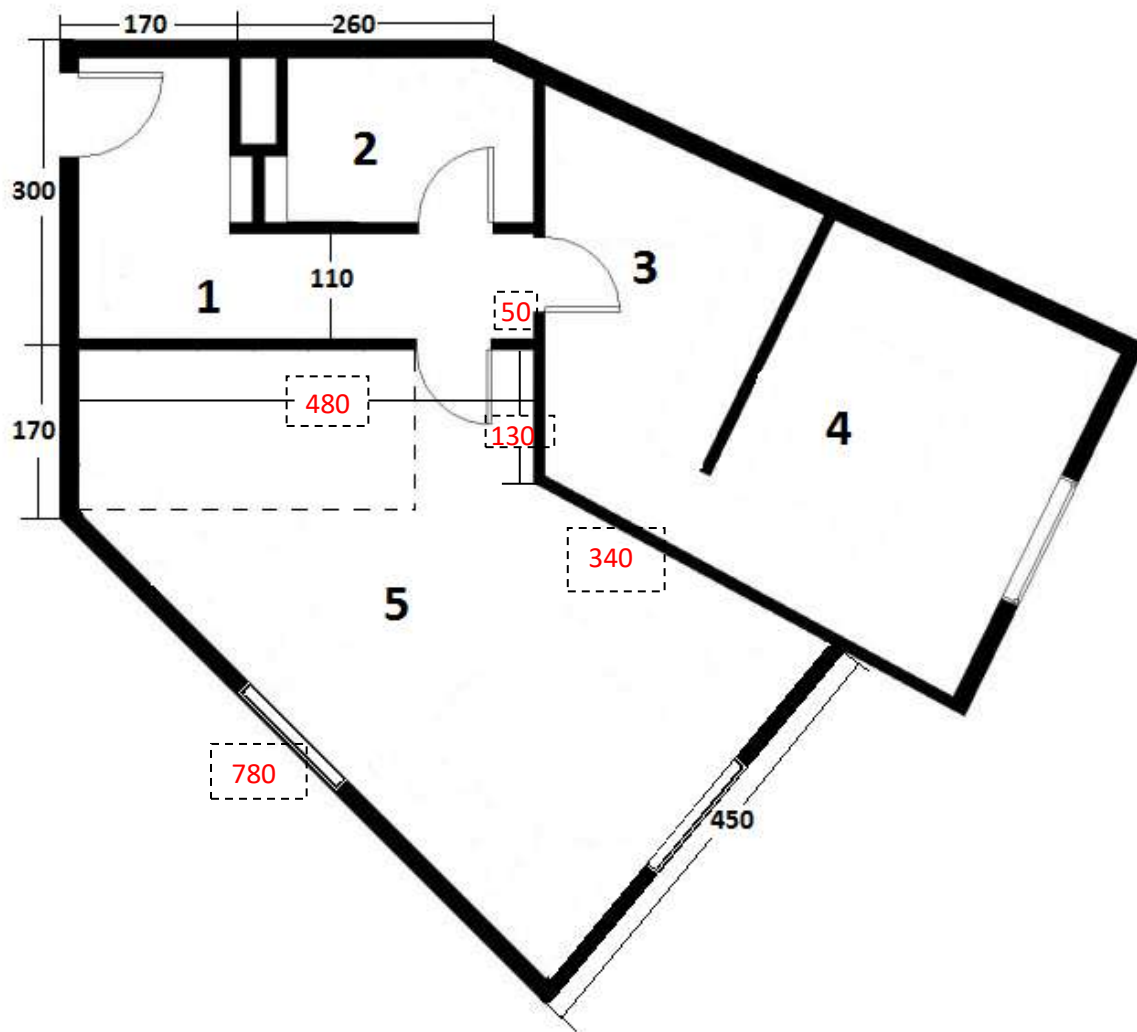


Рис. 1

Решение задание 2. Для составления сметы ремонтных работ комнаты «5» необходимо найти, сопоставить и проанализировать информацию: стоимость и расход строительных материалов (обоев, гранитной плитки, клея, линолеума, ламината, плинтусов и др.), стоимость и расход краски для обоев, стоимость отделочных работ квартиры; а также, используя эту информацию, – составить модели для определения стоимости ремонтных работ для поклейки обоев и для покрытия пола, а затем выполнить вычисления. Один из вариантов результата поиска информации и решения предметной задачи представлен в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Материалы	Количество и стоимость материалов				Стоимость работ		Итоговая стоимость
	Цена за 1 рулон	Необходимое количество	Стоимость, р.	Стоимость материала	Стоимость работ, р. за м ²	Стоимость работ, р. за	

	, р.	о материал ов*		ов для оклейки стен, р.		помещен ие	ремонта стен с учетом работ, р.
Виниловые обои 1,06 м (10 м в рулоне)	990	6 рулонов	5940	6118	Поклейк а – 100	4115	10233
Клей (1 банка на 7-9 рулонов шириной 106 см)	178	1	178				
Виниловые обои 53 см (10 м в рулоне)	470	11 рулонов	5170	5348	Поклейк а – 100	4115	9463
Клей (1 банка на 7-9 рулонов шириной 106 см)	178	1	178				
Обои под покраску 1,06 м (10 м в рулоне)	430	6 рулонов	2580	3688	Поклейк а – 100 Покраска – 120	9053	12741
Краска для обоев под покраску– 3 кг	310	3 банки	930				
Клей (1 банка на 7-9 рулонов шириной 106 см)	178	1	178				

* Расчет количества рулонов обоев шириной 106 см и 53 см представлен в моделях выражениями $\frac{50 + 130 + 450 + 780 + 340}{106 \cdot 3}$ и $\frac{50 + 130 + 450 + 780 + 340}{53 \cdot 3}$

соответственно. Расчет количества банок краски происходит с учетом расхода 0,2 кг на 1 м² при покраске в два слоя (информация из ресурсов Интернет), тогда $((1750 \cdot 260 - 150 \cdot 145 \cdot 2) : 10000) \cdot 0,2) : 3 = (41,15 \cdot 0,2) : 3 = 8,23 : 3 \approx 2,7$ (банки), где $((1750 \cdot 260 - 150 \cdot 145 \cdot 2) : 10000)$ м² – площадь окрашиваемых стен, 3 кг – масса краски в одной банке. Итого нужно купить 3 трехкилограммовые банки.

Модель для определения стоимости материалов для обклейки стен виниловыми обоями шириной 106 см:

$$\frac{50 + 130 + 450 + 780 + 340}{106 \cdot 3} \cdot 990 + 178 + 4115 = 10233 \text{ (р.)},$$

где $50+130+450+780+340$ (см) – длина стен, обклеиваемых обоями, 106 см – ширина обоев, 3 – количество целых полос обоев с одного рулона ($10 : 2,6$, где 10 м – количество метров в рулоне, 2,6 м – длина одной полосы, соответствующая высоте стен), 990 р. – стоимость рулона обоев, 178 р. – стоимость клея, 4115 р. – стоимость работ, $((1750 \cdot 260 - 150 \cdot 145 \cdot 2) : 10000 \cdot 100 = (455000 - 43500) : 10000 \cdot 100 = 41,15 \cdot 100 = 4115$ (р.), где $1750 \cdot 260 \text{ см}^2$ – площадь стен, $(1750 \cdot 260 - 150 \cdot 145 \cdot 2) : 10000 \text{ (м}^2\text{)}$ – площадь стен, обклеиваемых обоями, в м^2 , $(1750 \cdot 260 - 150 \cdot 145 \cdot 2) : 10000 \cdot 100$ (р.), где 100 р. стоимость работ за м^2 .

Модель для определения стоимости материалов для обклейки стен виниловыми обоями шириной 53 см:

$$\frac{50 + 130 + 450 + 780 + 340}{53 \cdot 3} \cdot 470 + 178 + 4115 = 9463 \text{ (р.)},$$

где $50+130+450+780+340$ (см) – длина стен, обклеиваемых обоями, 53 см – ширина обоев, 3 – количество целых полос обоев с одного рулона ($10 : 2,6$, где 10 м – количество метров в рулоне, 2,6 м – длина одной полосы, соответствующая высоте стен), 470 р. – стоимость рулона обоев, 178 р. – стоимость клея, 4115 р. – стоимость работ (см. выше).

Модель для определения стоимости материалов для обклейки стен обоями под покраску шириной 106 см:

$$\frac{50 + 130 + 450 + 780 + 340}{106 \cdot 3} \cdot 430 + 3 \cdot 310 + 178 + 9053 = 12741 \text{ (р.)},$$

где $50+130+450+780+340$ (см) – длина стен, обклеиваемых обоями, 106 см – ширина обоев, 3 – количество целых полос обоев с одного рулона (см. выше), 430 р. – стоимость рулона обоев, $(3 \cdot 310)$ р. – стоимость 3 банок краски (3 – количество трехкилограммовых банок краски, 310 р. – стоимость одной банки краски), 178 р. – стоимость клея, 9053 р. – стоимость работ ($220 \cdot 41,15 = 9053$ (р.), где 220 р. стоимость работ за м^2 ; $41,15 \text{ м}^2$ – оклеиваемая площадь стен (см. выше).

Анализируя заполненную таблицу 1, можно прийти к выводу: экономически выгодным вариантом выбора обоев являются обои под покраску, а самостоятельная их поклейка вносит существенный вклад в экономию семейного бюджета в сумме 9053 р. Поэтому для составления сметы ремонта комнаты «5» Александровым целесообразно остановиться на самостоятельном обклеивании стен обоями под покраску.

Для ремонта пола в комнате «5» необходимо узнать цену гранитной плитки, ламината и линолеума, проанализировав полученные данные, сделать

вывод о закупке указанных строительных материалов и отделочных работах. Количество закупаемых строительных материалов зависит от площади пола, поэтому, в первую очередь, надо найти площадь комнаты «5».

Шестиклассники, семиклассники смогут определить площадь комнаты, используя палетку, а восьмиклассники – формулы площадей многоугольников.

Для вычисления площади пола при помощи палетки необходимо найти (рис. 2):

- площадь малого квадрата: $1 \text{ см} \cdot 1 \text{ см} = 1 \text{ см}^2 = 0,0001 \text{ м}^2$;
- количество полных клеток – 38,
- количество неполных клеток и разделить на 2, т.е. $27 : 2 = 13,5$,
- площадь фигуры как сумму количества полных клеток и половины количества неполных клеток: $38 + 13,5 = 51,5$.

Тогда площадь комнаты на плане в м^2 составит: $51,5 \cdot 0,0001 = 0,00515 \text{ м}^2$. Площадь комнаты, с учётом масштаба ($1 \text{ см} : 72 \text{ см}$; $0,01 \text{ м} : 0,72 \text{ м}$; $0,0001 \text{ м}^2 : (0,72)^2 \text{ м}^2$), составляет $0,00515 \cdot 0,72^2 : 0,0001 \approx 26,7 \text{ м}^2$.

Площадь кухонной зоны: $(8 + 7 : 2) \cdot 0,0001 = 0,00115 \text{ м}^2$. С учётом масштаба: $0,00115 \cdot 0,72^2 : 0,0001 \approx 5,96 \text{ м}^2$.

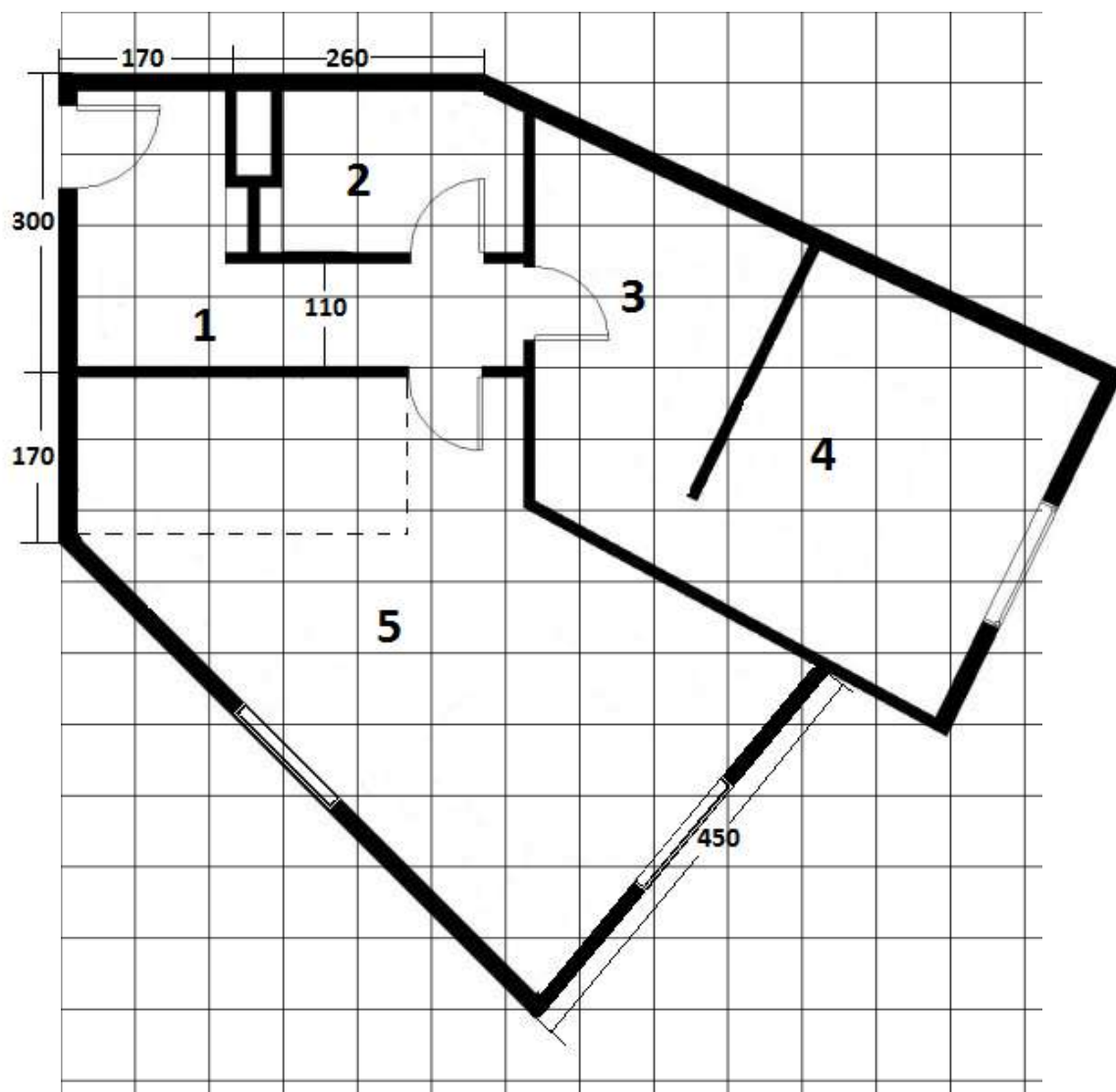


Рис. 2.

Нахождение площади комнаты «5» с помощью формул.

Разобьем площадь пола комнаты на трапецию и два треугольника (на рис. 3 разбиение представлено мелкой пунктирной линией).

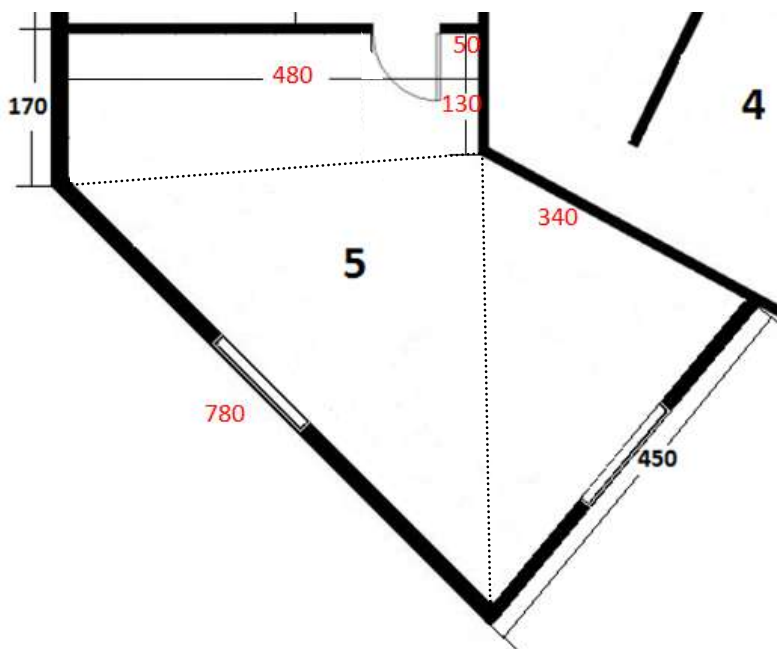


Рис. 3.

Исходя из плана квартиры, основания трапеции имеют размеры 130 см, 170 см, а высота 480 см, следовательно, её площадь равна $\frac{130 + 170}{2} \cdot 480 = 72000 \text{ (см}^2\text{)} = 7,2 \text{ (м}^2\text{)}$. В одном треугольнике известны размеры стороны – 780 см, а в другом – 340 см и 450 см.

Для отыскания площадей треугольников можно найти остальные их стороны. Выполнив замеры и учитывая масштаб, стороны треугольника, выражаются величинами: 482 см и 503 см.

Опираясь на формулу Герона, площадь треугольника со сторонами 482 см, 780 см и 503 см равна приблизительно $117300 \text{ см}^2 = 11,73 \text{ м}^2$; а площадь треугольника со сторонами 340 см, 450 см и 503 см примерно равна $74700 \text{ см}^2 = 7,47 \text{ м}^2$. Таким образом, общая площадь комнаты «5» равна $7,2 + 11,73 + 7,47 = 26,4 \text{ (м}^2\text{)}$.

Так как пол в кухонной зоне застилается гранитной плиткой, то площадь пола, которую надо застелить ламинатом или линолеумом, будет составлять $26,4 - 5,95 = 20,45 \text{ м}^2$, где $5,95 \text{ м}^2$ ($170 \cdot 350 = 59500 \text{ см}^2$) – площадь кухонной зоны.

В таблице 2 представлен один из возможных вариантов результатов поиска информации и соответствующих расчётов, необходимых для ремонта пола в комнате «5».

Таблица 2

Материалы (наполь)	Стоимость материалов						Стоимость за вид работы 1 м ² , в	Общая стоимость, р.
	1 м ² ,	напол	клей	напольно	подл	плин		

ные покрытия)	р.	ьное покрытие кухонной зоны (5,95 м ²), р.	для гранитной плиткой***, р. за 25 кг	е покрытие гостиной (20,45 м ²), р.	ожка под ламинат (20,45 м ²), р.	тус и фурнитура для комнаты «5», р.	р.	р.	комнате «5», р.	
Линолеум	269	-	-	5501,05	-	911	6412,05	80	1636	8048,05
Ламинат (прямая укладка)	184	-	-	4139,08*	614	911	5664,08	110	2250	7914,08
Ламинат (диагональная укладка)	184	-	-	4327,22**	614	911	5852,22	160	3272	9124,22
Плитка гранитная, 33 см х 33 см	640	3998,4****	440	-	-	-	4438,4	700	4165	8603,4

Модель для определения общей стоимости покрытия пола линолеумом в гостиной:

$20,45 \cdot 269 + 911 + 1636 \approx 8048,05$ (р.), где 911 р. = $2270 : 250 \cdot 56 + 13 \cdot 27$ (р.), при этом $2270 : 250 \cdot 56$ (р.) – стоимость плинтусов (2270 см – периметр комнаты «5», 250 см – длина плинтуса, 56 р. – стоимость одного плинтуса), $13 \cdot 27$ (р.) – стоимость фурнитуры (13 шт. – количество уголков, соединителей, заглушек, 27 р. – стоимость одной фурнитуры), 1636 р. – стоимость работ по укладке линолеума ($20,45 \cdot 80 = 1636$ (р.), где 20,45 м² площадь комнаты без кухонной зоны, 80 р. – стоимость работ за 1 м²).

Модель для определения общей стоимости покрытия пола ламинатом (прямая укладка) в гостиной:

$4139,08 + 614 + 911 + 2250 = 7914,08$ (р.), где 614 р. = $20,45 \cdot 30$ (р.), при этом 30 р. –

*** Расчет необходимого количества клея для плитки с учётом расхода 2,5 кг на 1 м²: $5,95 \cdot 2,5 = 14,875$ (кг).

* Для расчёта площади пола, покрываемого способом прямой укладки ламината, рекомендуется к укладываемой площади добавлять 10% этой площади, тогда расчёт стоимости ламината будет иметь вид: $20,45 \cdot 1,1 \cdot 184$ (р).

** Для расчёта площади пола, покрываемого способом диагональной укладки ламината, рекомендуется к укладываемой площади добавлять 15% этой площади, тогда расчёт стоимости ламината будет иметь вид: $20,45 \cdot 1,15 \cdot 184$ (р).

**** Для упрощённого расчёта количества плитки керамогранита рекомендуется к площади покрываемого пола добавлять 5% этой площади, тогда расчёт стоимости плитки будет иметь вид: $5,95 \cdot 1,05 \cdot 640$ (р).

стоимость подложки под ламинат за 1 м², 2250 р. – стоимость работ по укладке ламината способом прямой укладки ($20,45 \cdot 110 = 2250$ (р.)), где 20,45 м² площадь комнаты без кухонной зоны, 110 р. – стоимость работ за 1 м²).

Модель для определения общей стоимости покрытия пола ламинатом (диагональная укладка) в гостиной:

$4327,22 + 614 + 911 + 3272 = 9124,22$ (р.), 3272 р. – стоимость работ по укладке ламината способом диагональной укладки ($20,45 \cdot 160 = 3272$ (р.)), где 20,45 м² площадь комнаты без кухонной зоны, 160 р. – стоимость работ за 1 м²).

Модель для определения общей стоимости покрытия пола кухонной зоны:
 $3998,4 + 440 + 4165 = 8603,4$ (р.), где 4165 р. – стоимость работ по укладке плитки в кухонной зоне ($5,95 \cdot 700 = 4165$ (р.)), где 5,95 м² площадь пола кухонной зоны, 700 р. – стоимость работ по укладке гранитной плитки за 1 м²).

Опираясь на таблицу 2 и материальные условия семьи Александровых, обозначенные в ситуации кейса, можно сделать вывод о том, что Александровы смогут покрыть пол ламинатом в гостиной способом диагональной укладки, а также покрыть пол в кухонной зоне гранитной плиткой, выполняя при этом работы собственными силами.

Один из вариантов сметы для ремонта стен и пола в комнате «5» представлен в таблице 3.

Таблица 3

Материалы	Единицы измерения	Количество	Цена, р.	Сумма, р.
Обои под покраску 1,06 м	шт. (10 м в рулоне)	6	430	2580
Краска для обоев под покраску	шт. по 3 кг	3	310	930
Клей (1 банка на 7-9 рулонов шириной 106 см)	шт.	1	178	178
Ламинат (диагональная укладка)	м ²	23,52	184	4327,68
Подложка под ламинат	м ²	20,45	30	613,5
Плинтусы	шт.	10	56	560
Фурнитура для плинтусов	шт.	13	27	351
Плитка гранитная, 33 см х 33 см	м ²	6,25	640	4000
Клей для гранитной плитки	шт. по 25 кг	1	440	440
Итого				13980,18

Опросник для учителей-участников регионального проекта

1) Для какого(их) класса(ов) Вы разрабатывали диагностические задания?

- 3
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

2) С какой целью Вы использовали отобранные (разработанные) задания по методике SAM в образовательном процессе (с февраля по май 2019 г.)?

- диагностика освоения предметных понятий, способов предметных действий
- контроль (проверка освоения предметных понятий, способов предметных действий)
- выявление пробелов с целью их ликвидации
- оценка математической грамотности
- выяснение уровня обученности
- принятие управленческих решений в системе оценивания
- другое

3) Влияют ли, по-Вашему мнению, результаты диагностики на проектирование последующих уроков? (отметьте один вариант ответа «+»)

- да
- нет
- сомневаюсь

4) Как результаты диагностики помогают корректировать учебный процесс учителю?

Сформулируйте 2-3 предложениями: _____

5) Какие трудности Вы испытываете при отборе (разработке) заданий для диагностики метапредметных умений?

Сформулируйте 2-3 предложениями: _____

6) Намереваетесь ли Вы продолжить работу по диагностике новых образовательных результатов в следующем учебном году?

- да
- нет
- затрудняюсь ответить

Кейсы для диагностики метапредметных результатов (эффектов)

Кейс «Пропорции»

Ситуация.

Маша решила маме на день рождения сделать сюрприз – приготовить «Дерзкий салат из брокколи». Она взяла кулинарную книгу, нашла рецепт для салата:

«Дерзкий салат из брокколи»

Описание приготовления

1. В сковороде разогреть совсем немножко масла, добавить нарезанный кубиками бекон. Обжарить на среднем огне до коричневого цвета бекона.
2. Соцветия брокколи нарезать на маленькие кусочки. Лук очистить и тоже мелко нарезать.
3. Смешать бекон, брокколи и лук. При желании, можно добавить в салат орехи и изюм, но это на любителя.
4. Смешать майонез, уксус, соль и перец до получения однородной массы. Получившейся смесью заправить салат, хорошенько перемешать.
5. Дать салату настояться в холодильнике хотя бы полчаса, после чего салат из брокколи можно подавать.

Ингредиенты (количество порций: 4):

- Брокколи – 4 шт.
- Лук красный – 1/2 шт.
- Бекон – 200 г
- Майонез – 1 стакан
- Уксус винный – 2 ст. ложки
- Соль, перец – по вкусу
- Изюм – 2 ст. ложки (по желанию)
- Орехи – 2 ст. ложки (по желанию)

Открыв холодильник, а затем кухонный шкаф, она обнаружила, что, кроме масла, соли и перца, для салата ничего нет. Тогда Маша озадачилась, в каком количестве ей надо приобрести ингредиенты для салата. При расчёте количества Маша исходила из того, что на дне рождения будут папа, мама и она, а также на её расчёты повлиял факт – задуманный салат является

скоропортящимся, и в семье принято готовить блюда ровно по количеству людей.

Вопросы:

- 1) Помоги рассчитать Маше количество продуктов, которое необходимо купить для салата на день рождения.
- 2) Исходя из того, что у Маши на карте Сбербанка было 300 рублей, прикинув приблизительную стоимость продуктов, она побежала в магазин. Хватит ли Маше 300 рублей?
- 3) Сформулируй советы Маше для экономии денежных средств, необходимых для салата, подтвердив их расчётами.

Комментарии к кейсу и оценивание.

Кейс может быть предложен ученикам 6-7 классов, причём 1 и 2 задания рекомендуется выполнять в группах, а 3 задание – индивидуально. На работу с кейсом отводится: для работы в группе – 30 минут, а для индивидуальной работы – до 10 минут.

В заданиях 1, 2 оцениваются: учебное сотрудничество (способность плодотворно взаимодействовать с другими при решении практических задач) и умение работать с информацией (находить нужную информацию и представлять информацию в наглядно-символической форме в виде таблицы). Под учебным сотрудничеством мыслится не просто коммуникабельность и способность к общению. Для оценки диагностируемых умений предлагается лист наблюдения:

Лист наблюдения

№	Наблюдаемое действие	Баллы
		2 – действие наблюдалось, 1 – действие наблюдалось частично, 0 – действие не наблюдалось
1.	Распределение ролей в команде исполнителей: лидер, тайм-менеджер, контролер	a_1
2.	Коммуникация в команде: задавали друг другу уточняющие вопросы, обосновывали своё предложение, конструктивно критиковали, принимали общее мнение	a_2
3.	Поиск недостающей информации в различных информационных источниках при выполнении задания 2	u_1
4.	Представление необходимой информации для решения заданий 1, 2 в виде таблицы (таблиц)	u_2
<i>Максимальный балл</i>		8

Решение предметной составляющей в кейсе (в вопросах 1 и 2) оценивается максимально 4 баллами (2 балла – правильно выполнены расчёты для вопроса 1, 1 балл – допущена вычислительная ошибка, 0 баллов – не соответствует критериям; 2 балла – правильно выполнены расчёты для вопроса 2, 1 балл – допущена вычислительная ошибка, 0 баллов – не соответствует критериям).

Результат измерения итогового метапредметного умения – учебное сотрудничество вычисляется по формуле: $УС = (a_1 + a_2)(p_1 + p_2)$, где УС – результат измерения учебного сотрудничества, a_1 – количество баллов за распределение ролей в группе, a_2 – количество баллов за коммуникацию в команде, p_1 – количество баллов за результат предметной составляющей вопроса 1, p_2 – количество баллов за результат предметной составляющей вопроса 2. Максимум, который ученики могут получить за учебное сотрудничество, равен 16 баллам.

Результат измерения метапредметного умения работать с информацией (находить нужную информацию и представлять информацию в наглядно-символической форме в виде таблицы) вычисляется по формуле: $И = (и_1 + и_2)(p_1 + p_2)$, где И – результат измерения умения работать с информацией, $и_1$ – количество баллов за умение искать нужную информацию, $и_2$ – количество баллов за представление информации в виде таблицы, p_1 – количество баллов за результат предметной составляющей вопроса 1, p_2 – количество баллов за результат предметной составляющей вопроса 2. Верхняя граница, соответствующая наличию умения работать с информацией – 16 баллов.

Вопрос 3 позволяет оценить, насколько ученик способен анализировать полученную в ходе группового взаимодействия информацию, воспользоваться этой информацией для решения поставленной задачи.

Шкала оценки ответа на вопрос 3 (информационного метакритерия)

Баллы	Критерии
0	Ученик не предложил ни одного совета, либо дал советы без аргументации
1	Ученик предложил аргументировано 1 совет
2	Ученик аргументировано предложил 2 и более советов

Решение предметной составляющей в кейсе (в вопросе 3) оценивается максимально 3 баллами (3 балла – правильно выполнены вычислительные расчеты в 2 и более вариантах советов, 2 балла – правильно выполнены расчеты в 1 варианте совета, 1 балл – допущена вычислительная ошибка при выполнении расчетов, 0 баллов – не соответствует ни одному критерию).

Результат измерения индивидуального умения анализировать информацию и использовать её для решения поставленной предметной задачи вычисляется по формуле: $Аи = Им \cdot p_3$, где $Аи$ – количество баллов за умение

анализировать информацию; Им – количество баллов за информационный метакритерий; p_3 – количество баллов за решение предметной составляющей в вопросе 3. Максимум, который ученики могут получить за данное метапредметное умение, равен 6 баллам.

Ключи к кейсу.

Ниже предложены возможный вариант результата поиска информации и результаты произведённых необходимых расчётов.

1) В таблице 1 представлены расчеты для количества закупаемых продуктов, необходимых для приготовления салата на семью из 3 человек.

Таблица 1

Количество продуктов для салата

№	Продукт	Мерка (4 человека)	Мерка в граммах (4 человека)	Мерка (3 человека)	Мерка в граммах (3 человека)	Купить
1.	Брокколи	4 шт.	400	3 шт.	300	3 шт. (300 г)
2.	Лук красный	1/2 шт.	66	3/8 шт.	49,5	1 шт. (132 г)
3.	Бекон	-	200	-	150	150 г
4.	Майонез	1 стакан	200	-	150	200 г (1 уп.)
5.	Уксус винный	2 ст. ложки		1,5 ст. ложки		250 мл (1 бут.)
6.	Изюм белый (по желанию)	2 ст. ложки	50	1,5 ст. ложки	37,5	100 г (1 уп.)
7.	Орехи грецкие очищенные (по желанию)	2 ст. ложки	60	1,5 ст. ложки	45	100 г (1 уп.)
7*	Орехи - арахис очищенный (по желанию)	2 ст. ложки	23,4	1,5 ст. ложки	17,6	50 г (1 уп.)

2) В таблице 2 представлены расчёты затрат денежных средств для покупки необходимых продуктов.

Таблица 2

Стоимость продуктов для салата

№	Продукт	Мерка (3 человека)	Мерка в граммах (3 человека)	Купить	Цена за ед.	Стоимость
1.	Брокколи	3 шт.	300	3 шт. (300 г)	168 руб за 1 кг	50,4 руб
2.	Лук красный	3/8 шт.	49,5	1 шт. (132 г)	93 руб за 1 кг	12,3 руб
3.	Бекон	-	150	150 г	679 руб за 1 кг	101,85 руб
4.	Майонез	-	150	200 г	30 руб	30 руб

				(1 уп.)		
5.	Уксус винный	1,5 ст. ложки		250 мл (1 бут.)	36 руб	36 руб
6.	Изюм белый (по желанию)	1,5 ст. ложки	37,5	100 г (1 уп.)	43 руб за 100 г (изюм Иранский)	43 руб
7.	Орехи грецкие чищенные (по желанию)	1,5 ст. ложки	45	100 г (1 уп.)	127 руб за 100 г	127 руб
7*	Орехи - арахис чищенный (по желанию)	1,5 ст. ложки	17,6	50 г (1 уп.)	60 руб за 100 г (арахис дроблё ный жареный)	60 руб
Итого:						333,55 руб*

Подсчитав денежные расходы, Маша пришла к выводу, что в салат лучше использовать арахис вместо грецких орехов. Выполнив вновь расчёты, она поняла, что ей для покупки ингредиентов не хватит 33 руб. 55 коп.

3) Для экономии денежных средств Маше можно дать несколько советов:

Совет 1. Не меняя состав ингредиентов, Маша может купить изюм и орехи не в упаковке, а на развес. Так, покупка изюма белого ей обойдётся примерно в 10 рублей (из расчета 25,9 рублей за 100 грамм), а покупка грецкого ореха – 32 рубля (из расчета 69,9 рублей за 100 грамм). Итого Маше понадобится 272,55 рублей. Если вместо грецкого ореха Маша будет использовать арахис, то его покупка обойдется в 3 рубля из расчета 14,9 рублей за 100 грамм. В этом случае Маша затратит 243,55 рублей. Таким образом, покупая некоторые ингредиенты на развес, Маша уложится в ту сумму, которой она ограничена.

Совет 2. Если в магазине на развес не продается изюм и орехи, то Маша может купить либо изюм, либо орехи (арахис) в упаковках по 100 грамм. В случае, когда Маша использует в салате только изюм (без орехов), то на покупку ингредиентов она затратит 273,55 рублей. В том случае, когда Маша будет использовать арахис без изюма, то ей понадобится 290,55 рублей. Таким образом, девочке в том и другом случае хватит 300 руб.

Совет 3. Учитывая, что орехи и изюм для салата предлагаются по желанию, Маша, исходя из предпочтений мамы и папы, может не включать эти ингредиенты в приготовляемый салат. Тогда покупка компонентов салата обойдется ей в 230,55 рублей.

Кейс «Умножение десятичных дробей»

Ситуация.

Девочки Лена и Маша после занятия по финансовой грамотности стали обсуждать различные советы по экономии семейного бюджета, которые были разработаны на занятии. Лене смутил один из советов, касающийся машинной стирки. Она всегда думала, что стирка на машине приводит к более высоким коммунальным платежам, чем ручная стирка. Маша же сумела привести аргументы, которые убедили Лену в собственном заблуждении.

Задание:

Приведи аргументы Маши, учитывая затраты на водоотведение, электроэнергию, а также средний расход холодной воды на 5 кг белья с помощью машинной стирки (45 л) и средний расход холодной и горячей воды для ручной стирки (примерно 280 л и 120 л соответственно).

Комментарии к кейсу и оценивание.

Кейс предназначен для учащихся 5-8 классов. Задание рекомендуется выполнять в группах. На работу с кейсом потребуется до 30 минут.

При выполнении кейса учащимся необходимо будет найти в различных источниках информации: средний расход электроэнергии на стирку 1 кг (или 5 кг) вещей в стиральной машине, а также стоимость электроэнергии, холодной и горячей воды, водоотведения.

Данный кейс позволяет измерить умение учебного сотрудничества (способность результативно, содержательно взаимодействовать с другими при решении практических задач, способность договориться) и умение работать с информацией (находить нужную информацию и анализировать её, учитывая дополнительные условия). Для оценки диагностируемых умений предлагается лист наблюдения.

Лист наблюдения

Метапредметное умение	№	Наблюдаемое действие	Баллы 2 – действие наблюдалось, 1 – действие наблюдалось частично, 0 – действие не наблюдалось
Учебное сотрудничество	1.	Распределение ролей в команде исполнителей: лидер, тайм-менеджер, контролёр	a_1
	2.	Коммуникация в команде: задавали друг другу вопросы, обосновывали своё предложение, конструктивно критиковали	a_2
	3.	Умение договориться	a_3

<i>Максимальный балл</i>		6	
Умение работать с информацией	3.	Находить нужную информацию при выполнении задания	a_4
	4.	Анализировать информацию (учёт двухкомпонентного тарифа по оплате горячей воды, учёт регионального норматива расхода тепловой энергии на подогрев холодной воды)	a_5
<i>Максимальный балл</i>		4	

Для получения результатов измерения диагностируемых метапредметных умений (учебное сотрудничество, умение работать с информацией) учитывается результат решения задания с позиции использования математических средств, который оценивается по критериям.

Критерии оценивания решения математической составляющей задания

Критерии	Балл
Правильно составлены обе математические модели для расчёта коммунальных услуг по использованию машинной стирки и ручной стирки и верно выполнены вычислительные расчёты	4
Верно составлены обе математические модели и допущена вычислительная ошибка или решение не доведено до конца при работе с одной из моделей	3
Верно составлены обе математические модели и при решении каждой из них допущена вычислительная ошибка или решение каждой из моделей не доведено до конца ИЛИ верно составлена одна из математических моделей и правильно для нее выполнены расчеты	2
Верно составлена одна из математических моделей и допущена вычислительная ошибка при работе с ней либо решение модели не завершено	1
Не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	4

Для измерения итоговой метапредметности – учебное сотрудничество, воспользуемся формулой²³:

$$M_{yc} = (a_1 + a_2 + a_3) \cdot p,$$

где M_{yc} – количество баллов за умение осуществлять учебное сотрудничество, a_i ($i = 1; 2; 3$) – количество баллов, соответствующее каждому измеряемому действию, входящему в состав учебного сотрудничества, p – количество баллов, полученных при оценке решения математической составляющей задания. Максимум, который ученики могут получить за учебное сотрудничество, – 24 балла.

Для измерения итоговой метапредметности – умение работать с информацией, воспользуемся формулой:

²³ Диагностика и формирование новых образовательных результатов : руководство для учителя / А.М. Агапов, М.А. Гончарова, С.В. Зотова и др. – Барнаул, 2018. – 180 с. – С. 142.

$$M_{И} = (a_4 + a_5) \cdot p,$$

где $M_{И}$ – количество баллов за умение работать с информацией, a_i ($i = 4; 5$) – количество баллов, соответствующее каждому измеряемому действию, входящему в состав умения работать с информацией, p – количество баллов, полученных при оценке решения математической составляющей задания. Верхняя граница, соответствующая оценке умения работать с информацией – 16 баллов.

Максимально возможный балл за кейс – 40 баллов.

Возможное решение кейса.

Поиск информации и расчёты выполняются для случая машинной стирки с пятикилограммовой загрузкой.

Посчитаем в m^3 расход воды на машинную и ручную стирку 5 кг вещей:

45 л = 0,045 m^3 холодной воды уходит на одну машинную стирку с пятикилограммовой загрузкой.

120 л = 0,12 m^3 горячей воды – на ручную стирку 5 кг вещей.

280 л = 0,28 m^3 холодной воды – на ручную стирку 5 кг вещей.

Результаты поиска нужной информации и расчёта стоимости используемой воды, водоотведения, электроэнергии, соответствующие разным способам стирки 5 кг вещей можно (не обязательно) представить в виде таблицы 3.

Таблица 3

Коммунальная услуга	Ед.изм.	Машинная стирка		Ручная стирка		
		Тариф за ед.изм., р.	Стоимость за 0,045 m^3 , р.	Тариф за ед.изм., р.	Расход	Стоимость, р.
Холодная вода	1 m^3	20,96	0,9432 (20,96·0,045)	20,96	0,28 m^3	5,8688 (20,96·0,28)
Горячая вода ²⁴	1 m^3	-	-	20,96	0,12 m^3	2,5152 (20,96·0,12)
Горячее водоснабжение/подогрев	Гкал	-	-	1897,98	0,00744 Гкал*	14,121 (1897,98·0,00744)
Водоотведение	1 m^3	16,55	0,74475 (16,55·0,045)	16,55	0,4 m^3	6,62 (16,55·0,4)
Электроэнергия (0,95кВт**)	1 кВт	3,33	3,1635 (0,95·3,33)	-	-	-

²⁴ Плата за горячую воду с 2018 г. рассчитывается по двухкомпонентному тарифу и состоит из: стоимости 1 m^3 холодной воды (20,96 р.), умноженной на потреблённый объём, и стоимости подогрева (объём воды в m^3 , умноженный на цену гигакалории (Гкал) и на норматив расхода теплоты (максимальный по Барнаулу – 0,062Гкал на 1 m^3))

* Расчёт расхода Гкал на подогрев воды (горячее водоснабжение): $0,062 \cdot 0,12 = 0,00744$ (Гкал), где 0,062 Гкал - норматив расхода тепловой энергии на подогрев 1 m^3 холодной воды для предоставления коммунальной услуги по горячему водоснабжению; 0,12 m^3 – потреблённый объём воды.

Итого, р.			4,85145≈4,85			29,125≈29,13
------------------	--	--	---------------------	--	--	---------------------

Анализируя таблицу 3, можно сделать вывод, что машинная стирка примерно в 6 раз обходится дешевле, чем ручная.

В качестве аргументов со стороны Маши приведены математические расчёты, которые наглядно демонстрируют заблуждение Лены.

** В среднем на 1 кг белья затрачивается энергии около 0,19 кВт, поэтому на одну машинную стирку с загрузкой 5 кг затрачивается в среднем электроэнергии: $0,19 \cdot 5 = 0,95$ (кВт).