

**Современные тренды развития математики,
физики, информатики
в условиях реализации ФГОС**

Материалы форума, г. Екатеринбург, 23 марта 2023 г.



**ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ
ОБРАЗОВАНИЯ**
Свердловской области

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Государственное автономное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования Свердловской области
«Институт развития образования»

Современные тренды развития математики, физики, информатики в условиях реализации ФГОС

Материалы форума, г. Екатеринбург, 23 марта 2023 г.

Екатеринбург
2023

Ответственный редактор:
кандидат педагогических наук, доцент
Л. Е. Шмакова

С 56 **Современные тренды развития математики, физики, информатики в условиях реализации ФГОС:** материалы форума, г. Екатеринбург, 23 марта 2023 г. / Министерство образования и молодежной политики Свердловской области, Государственное автономное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования Свердловской области «Институт развития образования»; отв. ред. Л. Е. Шмакова. – Екатеринбург, ГАОУ ДПО СО «ИРО», 2023. – 136 с.

Сборник материалов содержит статьи участников форума «Современные тренды развития математики, физики, информатики в условиях реализации ФГОС», который проводится Институтом развития образования Свердловской области.

Статьи, помещенные в сборник, подготовлены участниками форума последних двух лет. Публикуемые материалы отражают широкий спектр вопросов: современные тренды развития математики, физики, информатики в условиях реализации обновленных стандартов основного общего и среднего общего образования, методические вопросы преподавания физики, математики и информатики, роль этих предметов в условиях цифровизации образования, применение на уроках инновационных технологий, формирование функциональной грамотности у обучающихся на уроках математики, физики и информатики, организация работы с одаренными детьми в системе физико-математического образования, роль олимпиад в повышении научного потенциала уральской школы.

Сборник материалов может быть полезен учителям математики, физики и информатики, методистам, всем, кто занимается решением методических вопросов преподавания физики, математики и информатики в условиях реализации обновленных ФГОС основного общего и среднего общего образования, применения инновационных технологий в образовательной деятельности.

Оглавление

Раздел 1. Применение инновационных технологий при обучении математике, физике, информатике в условиях реализации требований обновленных ФГОС ООО И ФГОС СОО 5

<i>Ю. Б. Мельников</i> Обучение теории вероятностей как математическому моделированию.....	5
<i>Л. Е. Шмакова</i> Деятельность учителя на уроке в условиях реализации обновленных ФГОС основного общего и среднего общего образования ..	12
<i>А. В. Саранцев</i> Современный лабораторный практикум по физике на основе цифровой лаборатории как основа внедрения ФГОС	18
<i>О. В. Темняткина</i> Формирование личностных результатов обновленного стандарта на уроках математики	22
<i>М. Е. Ковалевская</i> Элементы теории чисел во внеурочной деятельности ..	30
<i>Д. В. Заборских</i> Курс «Учись учиться» в проектной деятельности	34
<i>М. И. Таранжина</i> Проектная деятельность обучающихся как способ формирования soft skills	40
<i>Н. А. Гордеева</i> Использование кейс-технологии для работы с детьми с ОВЗ на уроках математики	43
<i>Л. И. Долинер, В. Л. Назаров</i> Итоги использования дистанционных образовательных технологий в период пандемии	48
<i>С. Ю. Валькова</i> Создание единой цифровой среды в школе	55
<i>Н. Н. Калиничева, Е. С. Кутявина</i> Индивидуализация обучения на уроках математики в старших классах с использованием технологии «перевернутого класса»	58
<i>В. В. Четина</i> Организация перевернутого обучения в условиях предметной цифровой образовательной среды	63
<i>Ю. А. Куликов</i> Возможности применения технологий виртуальной и дополненной реальности на уроках физики и математики	70
<i>К. Е. Артемова</i> Система автоматизированного проектирования MathCAD в школьном курсе математики.....	74
<i>Л. Г. Гаделисламова</i> Внеклассная работа по математике как условие повышения интереса к предмету	79
<i>О. А. Лукина, С. Ю. Милованов</i> Интерактивные упражнения по математике в графической среде	82
<i>А. Г. Бормотова</i> Методика пропедевтики геометрии у обучающихся 5-6-х классов с помощью приемов оригами.....	86

А. Ю. Осмоловская Деятельность региональной инновационной площадки государственного автономного профессионального образовательного учреждения Свердловской области «Талицкий лесотехнический колледж им. Н. И. Кузнецова» 95

Раздел 2. Актуальные вопросы формирования функциональной грамотности у обучающихся на уроках математики, физики и информатики..... 102

В. Б. Соловьянов Применение практико-ориентированных задач на уроках геометрии для развития функциональной математической грамотности 102

М. Н. Ятченко Приемы формирования функциональной грамотности на уроках информатики 106

Т. В. Доль Открытые задачи как способ формирования функциональной грамотности школьника..... 108

Л. П. Берсенёва, О. В. Вторых Проектная деятельность как средство формирования и развития функциональной грамотности..... 113

Н. М. Бажова Формирование математической грамотности у обучающихся на уроках математики посредством цифровых образовательных ресурсов и сервисов..... 117

Е. В. Кротова Дидактическая сказка как средство развития читательской и математической компетенций обучающихся..... 122

М. А. Ушакова Практико-ориентированные задания как средство формирования математической грамотности учащихся..... 129

Раздел 1. Применение инновационных технологий при обучении математике, физике, информатике в условиях реализации требований обновленных ФГОС ООО и ФГОС СОО

Обучение теории вероятностей как математическому моделированию

Teaching Probability Theory as Mathematical Modeling

УДК 372.851

ББК 74.262.0

Ю. Б. Мельников,

ФГАОУ ВО

«Уральский государственный экономический университет»,

Екатеринбург,

к.ф.-м.н., доцент

Yu. B. Melnikov,

FGAOU VO

“Ural State University of Economics”,

Yekaterinburg,

candidate of physical and mathematical sciences, associate professor

E-mail: yu.b.melnikov@yandex.ru

Аннотация. Рассмотрена организация изучения основ теории вероятностей учащимися средних учебных заведений. На основании анализа теоретических положений и опыта обучения предлагается начинать изучение теории вероятностей с усвоения алгебры событий на специализированном языке и на языке теории множеств и впоследствии классической, геометрической, статистической, аксиоматической трактовки вероятности.

Ключевые слова: теория вероятностей, вероятность, алгебра событий.

Abstract. The organization of studying the foundations of probability theory by students of secondary educational institutions is considered. Based on the analysis of theoretical positions and learning experience, it is proposed to begin the study of probability theory with the assimilation of the algebra of events in a specialized language and in the language of set theory, and, subsequently, the classical, geometric, statistical, axiomatic interpretation of probability.

Keywords: probability theory, probability, algebra of events.

Введение

Введение основ теории вероятностей в школьный курс математики создает определенные проблемы как для учителей, так, естественно, и для обучающихся. Эти проблемы носят как объективный, так и субъективный характер. В первую очередь к объективным проблемам мы относим необходимость формирования когнитивных структур [1, 2], специфических для теоретико-вероятностных методов анализа информации. Если у учителей эти структуры должны были сформироваться еще во время обучения в вузе (на практике иногда работоспособность этих структур оказывается недостаточной), то у учащихся их еще только предстоит сформировать, что гораздо сложнее, чем усвоение конкретных знаний. В частности, речь идет о структуре, отвечающей за согласование результатов единичного эксперимента и результатов массовых событий, за адекватное восприятие априорной и апостериорной информации о вероятности наступления события. Одним из проявлений несформированно-

сти соответствующих когнитивных структур является восприятие результатов единичного «эксперимента» как противоречие с результатами теоретических выкладок, например, попытки «заработать», покупая билеты лотереи, на том основании, что кому-то удалось купить выигрышный билет. Другой пример – желание выдать за причинно-следственную связь результаты случайных совпадений, что является основой для формирования суеверий, в частности вера в истинность и сверхъестественную природу предсказаний. На самом деле успешность предсказаний может быть вызвана одной из следующих причин: 1) грамотным анализом ситуации и умением строить обоснованные выводы (хотя сами обоснования могут осуществляться и на подсознательном уровне); 2) эффектом «самосбывающихся пророчеств», когда сам факт предсказания соответствующим образом настраивает субъекта деятельности (например, возникающая вера в успех приводит к решительности действий, позитивному настрою, что способствует достижению поставленной цели); 3) эффектом обнаружения «постфактум» верного «предсказания» из множества различных прогнозов (например, после внезапного крупного землетрясения всегда находится один или даже несколько человек, которые его заранее «предсказали»); 4) фиксацией только сбывшихся прогнозов: ситуация, когда прогноз был неверен, либо игнорируется, либо обесценивается с помощью различных «объяснений», выявления реальных и мнимых причин неуспеха.

Перечисленные обстоятельства связаны с известной парадоксальностью предмета теоретико-вероятностных исследований. В самом деле, теория вероятностей предназначена для изучения *закономерностей*, присущих *случайным* событиям, т. е. событиям, для которых априори постулируется *отсутствие закономерностей*! Разрешение этого «парадокса» заключается в том, что закономерности проявляются только для совокупностей событий, для так называемых массовых явлений. В нормальных условиях невозможно предсказать, попадет ли сегодня данный автомобиль в ДТП, но в крупном городе можно довольно точно предсказать количество автомобилей, которые сегодня попадут в ДТП. Таким образом, предсказать исход каждого отдельного «эксперимента» невозможно, но при массовом его повторении уже проявляются определенные закономерности.

По нашему мнению, несмотря на сложности с внедрением основ теории вероятностей в школьный курс, сама идея является перспективной и своевременной. Кроме того, теория вероятностей открывает новые возможности в обучении построению и использованию моделей, причем не только математических, но и, например, моделей управления познавательной деятельностью.

На наш взгляд, одной из причин трудностей с восприятием теоретических результатов и поиска решения задач по теории вероятностей является чрезмерная сосредоточенность именно на вероятности, игнорирование того факта, что вероятность события – это лишь одна из его характеристик. Автор данной работы в практике обучения обычно запрещает обучаемым произносить слово «вероятность» на протяжении как минимум двух занятий, пока они не усвоят основы алгебры событий.

Одна из сложностей с восприятием алгебры событий состоит в использовании как минимум двух существенно разных языков для ее описания: во-первых, специализированного языка алгебры событий и, во-вторых, языка теории множеств (подмножеств множества элементарных исходов). В качестве методологической основы изучения алгебры событий мы используем алгебраический подход к моделированию, который мы предложили трактовать как систему из трех компонентов: 1) совокупности базовых моделей; 2) системы типовых преобразований и типовых комбинаций объектов; 3) механизма аппроксимирования.

Основы специализированного языка алгебры событий

Определение события мы давать не будем, вполне достаточно интуитивного представления. Можно обсуждать разные аспекты событий: является оно ожидаемым или неожиданным, позитивным или негативным для разных его участников, его причины и последствия, уровень его значимости для разных субъектов деятельности, для общества в целом и отдельных его категорий и т. п. Осознание многоаспектности события является важным этапом моделирования, поскольку для построения модели важно определиться, какой именно аспект изучаемого феномена будет отражен в модели. В теории вероятностей рассматривается только одна характеристика события: произошло оно или нет. При этом рассматривается только бинарный вариант, т. е. варианты «как бы не совсем», «частично», «это еще как посмотреть» и т. п. не рассматриваются. Таким образом, мы будем считать, что происходит некоторый «эксперимент», в ходе которого событие A может наступить или не наступить, причем имеется однозначный критерий наступления события A . В ситуации, когда невозможно однозначно сказать, наступило ли это событие, мы можем считать, например, что эксперимент не состоялся. Событие называется достоверным, если оно в условиях эксперимента не может не произойти. Событие называется невозможным, если в условиях эксперимента оно не может произойти.

Говоря о моделировании деятельности, можно отметить, что на этом этапе следует, во-первых, сформулировать критерий равенства объектов, во-вторых, начать формировать шаблоны представления рассматриваемых феноменов. В самом деле, считать ли субъекта одним и тем же человеком, если рассматривать его в возрасте одного дня от роду, в возрасте 20 лет и в возрасте 70 лет? Это зависит от того, какой аспект человека мы рассматриваем. Разумеется, антропометрические данные у него различаются в разном возрасте, различаются уровень образования, жизненный опыт, гормональный фон и т. п. Но в то же время остаются практически неизменными его геномный состав и юридические права (хотя не всеми он может воспользоваться на разных этапах жизни, например, он имеет право вступить в права наследства, но воспользоваться наследством по собственному усмотрению он может только по достижении определенного возраста).

В теории вероятностей мы рассматриваем единственную характеристику события: состоялось ли оно. Попробуем сформулировать определение равенства событий. «События считаются равными тогда и только тогда...» Нам сейчас надо как-то сослаться на эти события. Поэтому нашу попытку пока можно

считать не вполне удачной, нам надо ввести идентификаторы событий. В качестве идентификаторов в разных областях деятельности используются разные объекты: номера на майках футболистов, цвет их формы и т. д. В роли идентификатора человека может выступать тембр голоса, узор радужки глаз, папиллярный узор на пальцах. В математике в качестве идентификаторов обычно выступают буквы (число x , вершина P) и их сочетания (число $2x-1$, треугольник ABC). Поэтому подправим создаваемую формулировку равенства событий, например, следующим образом: «События A и B считаются равными тогда и только тогда...» Теперь следует сформулировать соответствующий критерий. Допустим, в результате получили следующую формулировку: «События A и B считаются равными тогда и только тогда, когда они одновременно наступают или не наступают». Но эту формулировку можно понять неправильно: как утверждение о том, что событие одновременно наступило и не наступило, что противоречит нашим договоренностям. Отредактируем формулировку, например, так: «События A и B считаются равными тогда и только тогда, когда они одновременно наступают или одновременно не наступают». Недостатком этой формулировки является слово «одновременный» с корнем «врем». Но, во-первых, наступление события может быть не одномоментным, например, это справедливо для события A «в этом году данное хозяйство собрало больше 100 тонн зерна» (сбор зерна продолжался длительное время). Во-вторых, A и B представлены описаниями критериев наступления события, причем эти описания могут рассказывать о разных моментах времени. Например, событие B «в этом году хозяйство продало более 100 тонн зерна урожая этого года» означает то же самое, что и событие A в условиях, когда предприятие всё собранное зерно продает. Учитывая, что в теории вероятностей событие полностью характеризуется условием своего наступления или ненаступления, получаем формулировку: «События A и B считаются равными тогда и только тогда, когда наступление события A означает наступление события B и, с другой стороны, наступление события B влечет наступление события A ». Из этого определения следует, что *в теории вероятностей описание события в конечном итоге сводится к описанию критериев его наступления или ненаступления*. Обычно на этом месте с целью повышения мотивации автор привносит игровой компонент в занятие, сообщая примерно следующее: «Через несколько минут вам потребуется применить это правило, но никто из вас не сможет это сделать». Речь идет о формулировании определений операций алгебры событий.

А именно – реализацию алгебраического подхода обычно приходится начинать с типовых преобразований и типовых комбинаций. Сначала можно на примерах пояснить, что такое противоположное событие, а потом попросить сформулировать определение этой операции. Это потребует описания обратного события, что следует сделать с помощью *критерия наступления соответствующего события*. В итоге получаются следующие определения: «событие \bar{A} называется *противоположным* к событию A , если событие \bar{A} *наступает тогда и только тогда, когда событие A не наступает*», «*суммой* событий A и B называется событие $A+B$, которое *наступает* тогда и только тогда, когда наступает событие A или событие B », «*произведением* событий A и B называется собы-

тие AB , которое наступает тогда и только тогда, когда наступает и событие A , и событие B ».

Для описания событий применяется еще и язык теории множеств, основанный на описанном выше алгебраическом подходе к моделированию. А именно – вводится понятие совокупности элементарных исходов, например, следующим образом (здесь мы рассматриваем только случай конечного числа элементарных исходов, поскольку о теории меры с учащимися средней школы говорить преждевременно). «Множество событий $E = \{E_1, E_2, \dots, E_m\}$ называется множеством элементарных исходов, если, во-первых, все исходы попарно несовместны (то есть их произведение является невозможным событием); во-вторых, их сумма является достоверным событием; в-третьих, любое событие в рамках данного эксперимента, не являющееся невозможным, можно представить в виде суммы элементарных исходов». Здесь мы рассматриваем только случай конечного числа элементарных исходов, поскольку бесконечное число исходов требует значения теории рядов и, в общем случае, теории меры. Иногда говорят, что элементарный исход – это «простейшее», «неделимое», «неразложимое» событие. В данной ситуации уместным является вопрос: «Как вы считаете, поняли ли вы, что такое элементарный исход?» После получения отрицательного ответа следует рассмотреть типовые способы достижения понимания: индуктивный (рассмотрение достаточного количества примеров) и дедуктивный (анализ определения, получения следствий, построения теории). Оба эти способа являются частными случаями моделирования. Дело в том, что модель рассматривается либо как результат обобщения и абстрагирования (например, работа с неотрицательными целыми числами моделирует манипуляции с конечными множествами и является результатом абстрагирования от природы элементов, связей между ними и т. п.), либо как результат конкретизации. Последний подход применяется в теории моделей [3], когда под моделью теории понимается алгебраическая система, удовлетворяющая всем формулам теории.

Таким образом, понятие элементарного исхода надо обязательно проиллюстрировать примерами. Примером следствия из определения становится вывод о том, что в результате эксперимента получается ровно один из элементарных исходов.

Событию A сопоставим совокупность A° элементарных исходов, суммой которых становится событие A . Например, если эксперимент состоит в подбрасывании кубика и нас интересует только число выпавших очков, то элементарными исходами являются события E_i , где i – число выпавших очков. Тогда событие S «выпало менее трех очков» представимо в виде $S = E_1 + E_2$, поэтому событию S соответствует множество $S^\circ = \{E_1, E_2\}$. При этом противоположному событию соответствует дополнение до множества Ω всех элементарных исходов, сумме событий – объединение соответствующих множеств, произведению – пересечение соответствующих множеств (см. рис. 1).

Алгебра событий

название операции	специальный язык алгебры событий	язык теории множеств	геометрическая иллюстрация
обратное событие	\bar{A} — событие, обратное к событию A , наступающее, когда A не наступает	\bar{A}°	
сумма событий	$A + B$ — сумма событий A и B , наступающее, когда наступает A или B	$A^\circ \cup B^\circ$	
произведение событий	$A \cdot B$ — произведение событий A и B , наступающее, когда наступает A и B	$A^\circ \cap B^\circ$	
<i>перевод:</i> A наступило $\Leftrightarrow \omega \in A^\circ$			

Рис. 1. Связи между специализированным языком теории вероятности и языком теории множеств (событие A сопоставляется с подмножеством A° множества Ω элементарных исходов)

Наличие двух теорий, основанных на языках с разными выразительными возможностями и обладающих различным аналитическим аппаратом, создает дополнительные возможности для анализа информации за счет конструкции, которую мы называем моделью-диадой [4]. Мы ориентируемся на формально-конструктивную трактовку модели, в рамках которой модель не отождествляется с образом прототипа, а включает в себя два компонента: образ и интерфейс (см. рис. 2), где в качестве прототипа используется геометрическая задача, сформулированная на языке геометрических чертежей, а в качестве образа — уравнение относительно искомой длины стороны треугольника.

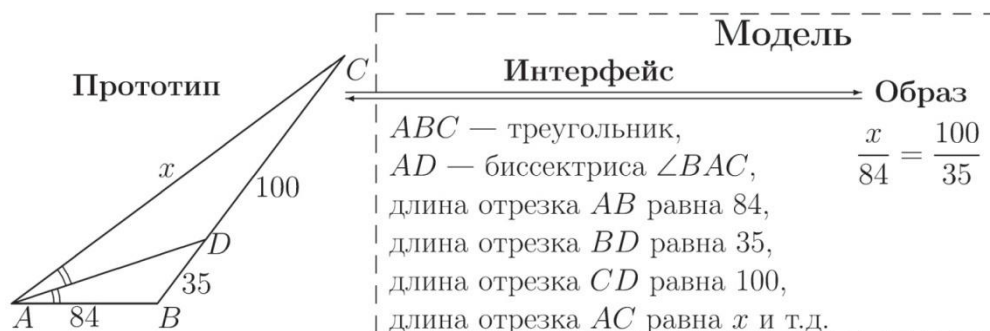


Рис. 2. Иллюстрация к понятию модели как системы из образа и интерфейса

Систему из образа, интерфейса и прототипа можно рассматривать как систему из двух моделей в формально-конструктивном смысле (см. рис. 3).

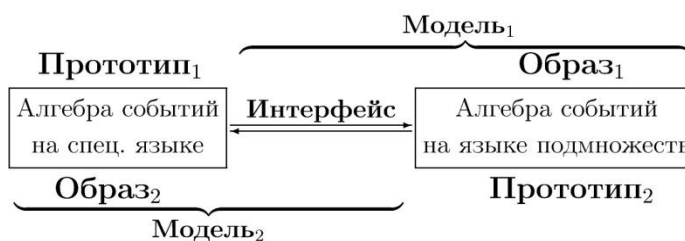


Рис. 3. Иллюстрация к понятию «модель-диада»

Эффективность представления объекта в виде модели-полиады мы обычно иллюстрируем следующим примером: представьте себе, что спортивный, сильный, тренированный человек стоит у подножия вертикальной практически бесконечной шершавой (рука на скользит) стены без выступов. Ясно, что без дополнительных приспособлений он сможет подняться высоко, максимум —

в прыжке достанет рукой до какой-то точки. А вот если рядом на удобном расстоянии находится такая же стена, параллельная данной, то тренированный человек может забраться очень высоко. Какие-то преобразования информации проще сделать на одном языке, другие – на другом, объединение возможностей разных теорий иногда дает ошеломляющий эффект.

Только после усвоения алгебры событий и формирования умения переводить со специализированного языка алгебры событий на язык теории множеств (алгебра подмножеств множества элементарных исходов) следует переходить к понятию вероятности. Общепринятые трактовки вероятности и связи между ними кратко представлены на рис. 4.



Рис. 4. Иллюстрация к различным трактовкам вероятности

В нашей практике обучения мы обычно начинаем с изучения статистического подхода к вероятности события, а также классического и геометрического (классической и геометрической вероятности), которые в данной статье мы рассматривать не будем.

Заключение

В работе рассмотрены вопросы изучения теории вероятностей в средней школе. Изучение теории вероятностей теоретически позволяет организовать усвоение обучающимися не только типовых алгоритмов, связанных с теорией вероятностей, но и соответствующих стратегий [5] и даже продемонстрировать обучаемым работу на уровне методологии.

Список литературы

1. Холодная, М. А. Когнитивная психология. Когнитивные стили. – М., 2018. – Текст : непосредственный.
2. Информационно-энергетические характеристики различных типов когнитивной деятельности / М. А. Холодная [и др.]. – Текст : непосредственный // Психологический журнал. – 2013. – Т. 34. – № 5. – С. 96–107.
3. Кейслер, Г., Чен, Ч. Ч. Теория моделей. – М. : Мир, 1977. – 616 с. – Текст : непосредственный.
4. Мельников, Ю. Б., Петров, В. П., Рудная, Л. В. Модели-полиады и их роль в обучении математике. – Текст : непосредственный // Бизнес. Образование. Право. – 2018. – № 1 (42). – С. 267–272.
5. Поторочина, К. С., Мельников, Ю. Б. Внешнее алгебраическое представление стратегий некоторых видов рутинной деятельности. – Текст : электронный. // Цифровые модели и решения. – 2022. – Т. 1. – № 2. – С. 6. – URL: <https://usue-journal.ru/images/new-pdf/2/6n.pdf> (дата обращения: 10.05.2023).

Деятельность учителя на уроке в условиях реализации обновленных ФГОС основного общего и среднего общего образования

Teacher's activity in the classroom in the context of the implementation of the updated Federal State Educational Standards of basic general and secondary general education

УДК 372.851
ББК 74.202

Л. Е. Шмакова,
канд. пед. наук,
заведующий кафедрой
математики и информатики,
ГАОУ ДПО СО
«Институт развития образования»,
Екатеринбург

L. E. Shmakova,
Candidate of Pedagogical Sciences,
Head of the Department of Mathematics
and Computer Science,
GAOU DPO SO
“Institute of Education Development”,
Yekaterinburg
E-mail: shel63@yandex.ru

Аннотация. Рассмотрены изменения в деятельности учителя в условиях реализации обновленных ФГОС основного общего и среднего общего образования, характер взаимодействия учителя и обучающихся на уроке, достижение в процессе взаимодействия комплексного результата (предметных, метапредметных и личностных результатов), сочетание методических приемов и веб-сервисов как цифровая поддержка учителя.

Ключевые слова: ФГОС основного общего и среднего общего образования, изменение роли учителя, организация взаимодействия, цифровая поддержка учителя.

Abstract. The changes in the teacher's activity in the conditions of the implementation of the updated Federal State Educational Standards of basic general and secondary general education, the nature of the interaction between the teacher and students in the classroom, the achievement of a complex result (subject, meta-subject and personal results) in the process of interaction, a combination of methodological techniques and web services as digital support for teach.

Keywords: Federal State Educational Standards of basic general and secondary general education, changing the teacher's gender, organization of interaction, digital support of the teacher.

В целях обеспечения единства образовательного пространства Российской Федерации, равенства ресурсов, условий и возможностей в мае 2021 года были утверждены обновленные федеральные государственные образовательные стандарты основного общего образования, в августе 2022 года утверждены поправки в стандарте среднего общего образования. Методологической основой стандартов является системно-деятельностный подход, обеспечивающий системное и гармоничное развитие личности обучающегося, освоение им знаний, компетенций, необходимых как для жизни в современном обществе, так и для успешного обучения на следующем уровне образования, а также в течение жизни.

Ключевое место в системно-деятельностном подходе занимает категория «деятельности». Деятельность рассматривается как система, нацеленная на результат.

Что же меняется в деятельности учителя и обучающихся?

Урок остается главной составляющей учебного процесса, но задача учителя – организовать деятельность обучающихся по «добыванию» знания, открытию знания, а не давать готовые знания. Основные изменения касаются характера взаимодействия учителя и обучающихся и достижение в процессе этого взаимодействия комплексного результата: предметных, метапредметных и личностных результатов с учетом темы урока и в соответствии с требованиями стандарта.

На рисунке представлены основные этапы урока (рис. 1). В рамках данной статьи рассмотрим содержание деятельности учителя и обучающихся на первых двух этапах урока с учетом выбора методов и ведущей организационной формы деятельности обучающихся.

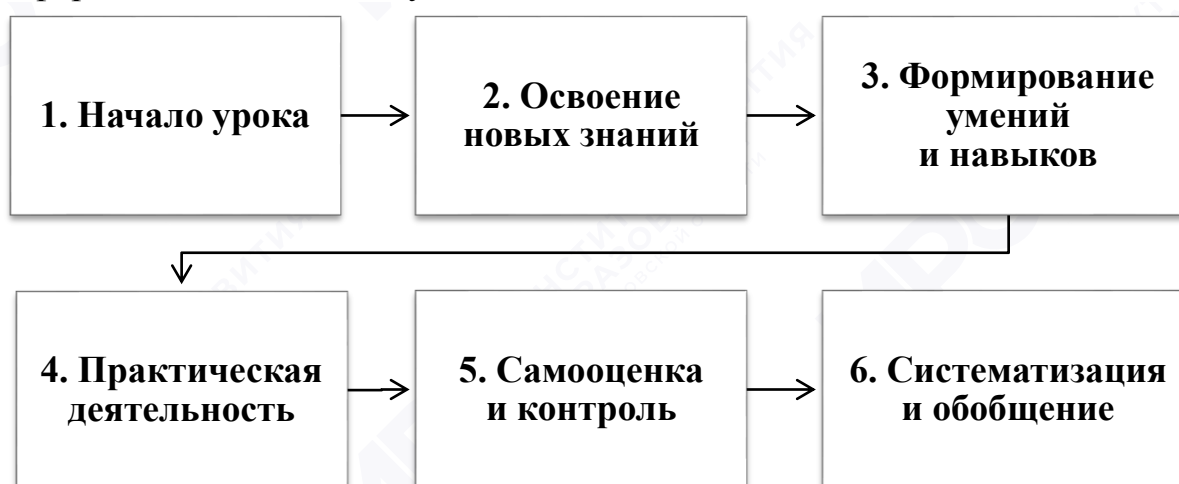


Рис. 1. Основные этапы урока

Поскольку многие педагогические технологии, методы и приемы, созданные во второй половине XX века, применительно к современному уроку нуждаются в цифровой поддержке, затронем применение некоторых из них в сочетании с веб-сервисами, позволяющими оказать цифровую поддержку учителю.

1. Начало урока.

Проектируя учебное занятие, учитель выбирает тему, формулирует цели и планируемые результаты.

В начале урока мотивация к познавательной деятельности является ключевым моментом, учитель применяет, например, ребусы, поговорки, загадки, интересные факты и т. д. Содержание деятельности учителя:

- мотивация к освоению новых знаний;
- диагностика готовности к изучению нового;
- актуализация опорных знаний;
- постановка проблемной задачи.

На данном этапе учитель может использовать просмотр видеоролика, фрагмент документального фильма, аудиофайлы, подкасты, видеоинтервью, с помощью веб-сервисов заранее создать учебные элементы.

Работая с классом, он демонстрирует видео- и аудиоматериалы, организует обсуждение. Ученики обсуждают материалы, анализируют и сравнивают, устанавливают связь с изученным ранее, определяют тему и цель.

Работая с группами учеников, педагог организует дискуссии, поддерживает и направляет диалоги. Школьники учатся задавать глубокие вопросы к материалу, проводят рассуждения, учатся слышать друг друга, выявляют проблемы, предлагают решения и способы деятельности.

При индивидуальной работе учитель использует, например, интерактивный рабочий лист, в котором обозначены задачи к изучению материалов. Ученики выявляют известные понятия и явления, главное и второстепенное, выдвигают предположения, выражают и обосновывают свою позицию, сопоставляют точки зрения одноклассников.

Рассмотрим примеры использования педагогических приемов и веб-сервисов на данном этапе урока.

Пример 1. «Фантастическая добавка». Используя, например, сервис wordart, учитель составляет облако слов, содержащее ключевые слова темы урока. Применяя программы создания QR-кода, учитель кодирует тему и предлагает ученикам, используя смартфоны, провести сканирование и назвать тему урока. Используя сервисы, составляет ребус или кроссворд, зашифровывая тему урока, ключевые слова новой темы, понятия, ранее изученные или знакомые обучающимся из повседневной жизни, но тесно связанные с темой урока. В ходе обсуждения школьники получают кроссворд, представляющий визуализацию ключевых понятий новой темы.

Сервисы:

- 1) «Облако слов»: <https://wordart.com/>
- 2) «Ребусы, загадки»: <https://rebuskids.ru/>
- 3) «Фабрика кроссворда»: <http://puzzlecup.com/>

Пример 2. Многие уроки изучения нового материала начинаются с приема «Корзина идей». Например, на уроке информатики при изучении темы «Циклические алгоритмы» учитель предлагает учащимся высказать, что такое цикл, какой алгоритм можно назвать циклическим, какие примеры циклических действий они могут привести. Оперативно получить обратную связь помогает сервис [answergarden](http://answergarden.ch/). Он не требует регистрации учителя и учеников. Ссылку на подготовленную опросную форму можно отправить ученикам или разместить на слайде презентации в виде QR-кода. Результатом работы сервиса является облако ответов, при наведении курсора мыши на ответ отображается количество учеников, давших этот вариант.

Сервис <http://answergarden.ch/>

Пример 3. «Проблемная ситуация». Учитель создает ситуацию противоречия между известным и неизвестным и просит высказать свое мнение, используя прием «Займи позицию». Ученики анализируют материал и выбирают одну из обозначенных позиций: «за», «против», «особое мнение». Каждая группа вы-

двигает аргументы, отстаивает свою позицию. После совместного обсуждения школьникам дается возможность изменить позицию, и далее совместно с педагогом подводятся итоги.

Таким образом, на данном этапе роль педагога, передающего новые знания, меняется на другую роль – учителя, развивающего у учеников умения работать с информацией, «открывать» знания, оценивать свои знания и умения по теме, формулировать цель и ставить задачи, слушать одноклассников. Педагогу на данном этапе необходимо, используя активные и интерактивные методы и приемы, веб-сервисы, организовать взаимодействие обучающихся между собой и с материалами, в процессе которого они:

- проявят познавательную инициативу;
- выявят образовательные дефициты;
- научатся формулировать учебную цель и задачи, сохранять и планировать их реализацию;
- научатся учитывать позицию одноклассников и осуществлять сотрудничество.

2. Освоение новых знаний.

На данном этапе учителю важно уйти от трансляции информации и организовать деятельность обучающихся по «добыванию», осмысливанию нового знания с учетом дифференциации, сочетания фронтальной, групповой и индивидуальной форм работы. В процессе деятельности обучающиеся:

- получают представление об изучаемых понятиях, фактах, явлениях, законах и т. д.;
- осмысливают содержание учебного материала, понимание сущности и значения понятий, явлений, процессов.

Для первичного закрепления изученного школьники решают учебные задачи по образцу, учитель организует проверку осознанности и прочности усвоения знаний.

Материалы, статьи, ссылки, например, на уроки РЭШ или на материалы в библиотеке Академии Минпросвещения России, на параграф учебника, интерактивный справочник и другое педагог может разместить на виртуальной доске, структурно разделив пространство в соответствии с этапами урока. Виртуальные доски помогают визуализировать и структурировать информацию в режиме реального времени, организовывать обсуждение, используя стикеры и делая пометки.

Работая с классом, учитель акцентирует внимание на понятиях, правилах. Ученики находят в предлагаемых материалах примеры изучаемых понятий, объектов, предметов, явлений, проявления законов и т. д. Формулируют определения понятий, теорем, законов. Проводят классификацию, группируют изучаемые термины, процессы, факты, объекты по заданной модели, схеме и др.

Работая с группой обучающихся, педагог демонстрирует способы деятельности при решении практических задач, показывает подходы к решению нестандартных и творческих задач, предлагает решить учебную или практическую задачу, требующую переноса знаний и умений в новую ситуацию. Школь-

ники самостоятельно обсуждают и разрабатывают алгоритм применения правил, теорем, способов деятельности на основе комплексного подхода к имеющимся знаниям и умениям. Решая нестандартные задачи, используют изученные понятия, правила и законы; предлагают, обсуждают и выбирают оптимальные, рациональные способы решения контекстных задач.

При организации индивидуальной работы учитель применяет интерактивные рабочие листы, в которых предлагается ознакомиться с материалами и самостоятельно выполнить ряд заданий. Школьники самостоятельно разрабатывают алгоритм использования изученных правил, теорий, приемов, способов деятельности на основе самостоятельного анализа и обобщения различных источников информации. В процессе деятельности они определяют закономерности для установления последовательности действий при решении практических межпредметных задач, оценивают ответы и корректируют свои суждения, используют схемы и модели при решении задач.

Рассмотрим педагогические приемы и веб-сервисы, которые можно использовать на данном этапе урока.

Пример 4. «Лови ошибку». Учитель предлагает кейсы, содержащие противоречивую информацию. Задача обучающихся: выбрать достоверную информацию, используя данные кейса, и обосновать свой выбор. Школьники анализируют материал, рассуждают (групповая работа), спорят, совещаются. Придя к определенному мнению, группа выбирает спикера. Спикеры представляют результат. Чтобы обсуждение не затянулось, педагог совместно с учениками заранее определяет время на обсуждение и представление результата.

Пример 5. «Белые пятна».

Например, на уроке информатики по теме «Перевод десятичных чисел в позиционные системы счисления» учитель объясняет алгоритм перевода в двоичную систему счисления, учащиеся по заданному алгоритму осваивают перевод в восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления.

Пример 6. «Прокуроры, адвокаты, судьи».

Например, на уроке учитель создает проблемную ситуацию с целью выявления достоинств и недостатков рассматриваемых приемов, подходов, способов. Ученики делятся на три группы: «прокуроры», «адвокаты», «судьи». «Прокуроры» анализируют, сравнивают и приводят аргументы или выявляют «минусы», «адвокаты», соответственно, приводят аргументы или подбирают «плюсы», а «судьи» – пытаются разрешить противоречие (оставить «плюс» и убрать «минус») и сделать вводы.

Для подготовки материала, создания образовательных электронных ресурсов, интерактивных рабочих листов, образовательных веб-квестов педагоги могут использовать следующие российские сервисы:

- <https://vznaniya.ru/>
- <https://udoba.org/>
- <https://joyteka.com/ru>

Таким образом, учитель, организуя активное взаимодействие учеников между собой и с материалами по теме, переходит от репродуктивных заданий

на повторение и запоминание к продуктивным – на анализ информации, обобщение, систематизацию, получение знаний, формирование УУД.

В процессе деятельности обучающиеся учатся:

- составлять план решения задачи, выбирать способы решения учебной задачи с учетом имеющихся ресурсов и своих возможностей;
- рассуждать, аргументировать, предлагать выводы и обоснования;
- составлять план действий, корректировать алгоритм с учетом полученных знаний.

Итак, рассмотрев первые два этапа урока, мы видим, что учитель организует деятельность класса, групп обучающихся, индивидуальную работу обучающихся с материалом. При этом материал может быть представлен в форме видео-, аудио-, текстовых фрагментов, подкастов, видеointервью, интерактивных электронных образовательных ресурсов, на веб-сервисах и другое. И ведущая профессиональная компетенция учителя, в соответствии с требованиями обновленных стандартов, состоит в организации учебной деятельности. Педагогу при планировании учебного занятия следует понимать содержание педагогического взаимодействия по достижению образовательных результатов обучающимися.

Список литературы

1. Анализ цифровых образовательных ресурсов и сервисов для организации учебного процесса школ / И. А. Карлов [и др.]; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. – М. : НИУ ВШЭ, 2020. – 72 с. – Текст : непосредственный.
2. Интерактивные технологии в обучении и воспитании : методическое пособие / И. В. Плаксина. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2014. – 163 с. – Текст : непосредственный.
3. Интернет-сервисы в практике работы учителя дистанционного обучения : методическое пособие / авт.-сост.: Л. А. Азарова, И. А. Миропольская; под общ. ред. Е. Б. Степаненко. – СПб. : ГБУ ДПО «СПбЦОКОиИТ», 2018. – 42 с. – Текст : непосредственный.
4. Коротаяева Е. В. Организация взаимодействий в образовательном процессе школы. – М. : Национальный книжный центр, ИФ «Сентябрь», 2016. – 192 с. – Текст : непосредственный.
5. Цифровые инструменты и современные образовательные технологии как ресурс повышения качества образования : учебно-методическое пособие / авт.-сост. Н. Ю. Блохина [и др.]. – Киров, 2021. – 79 с. – Текст : непосредственный.

Современный лабораторный практикум по физике на основе цифровой лаборатории как основа внедрения ФГОС

A modern laboratory workshop in physics based on a digital laboratory as the basis for the implementation of the FSES

УДК 372.853
ББК 74.262.23

А. В. Саранцев,
МАОУ «СОШ № 76
с углубленным изучением отдельных предметов»,
г. Екатеринбург

A. V. Sarantsev,
MAOU “SOSH No. 76 with in-depth study of individual subjects”,
Yekaterinburg
E-mail: annasara0@yandex.ru

Аннотация. Статья описывает опыт и методику обучения физике с применением цифровых лабораторий и разработанных лабораторных работ. Лабораторная работа по теме «Наблюдение явления электромагнитной индукции» приведена в приложении по ссылке: <https://disk.yandex.ru/i/KxKiw4S0QLmK-Q>.

Ключевые слова: цифровая лаборатория, индукция, амплитуда.

Abstract. The article describes the experience and methodology of teaching physics using digital laboratories and developed laboratory work. Laboratory work on the topic “Observation of the phenomenon of electromagnetic induction” is given in the appendix at the link <https://disk.yandex.ru/i/KxKiw4S0QLmK-Q>.

Keywords: digital laboratory, induction, amplitude.

На сегодняшний день конструирование объектов и измерения в области строительства и проектирования не обходятся без использования компьютера, а современный физический эксперимент невозможен без применения цифрового измерительного оборудования.

Федеральный государственный образовательный стандарт нового поколения обязывает учителей физики использовать на своих уроках цифровые лаборатории [1]. Проведение практических занятий с помощью цифровой лаборатории приближает школьников к реальным измерениям, проводимым в инженерных областях. В соответствии с требованиями ФГОС нового поколения обучаемым необходимо предоставить разноуровневые лабораторные работы.

Современная цифровая лаборатория – набор, состоящий из компьютера, установленного на нем соответствующего программного обеспечения и датчиков. Эти датчики могут измерять различные физические параметры (силу тока, время, температуру). Благодаря такому разнообразию можно проводить лабораторные работы во всех областях физики (механика, электричество, оптика и т. д.).

Дети мотивированы к изучению физики, т. к. современные средства измерения физических величин более наглядно демонстрируют связь природы и человека. Ученики, приступая к работе, уже вооружены знаниями по информатике и обладают современными информационными компетенциями.

Исходя из изученных источников [2; 3], существует несколько наборов цифровых лабораторий, которые используются в школах Российской Федерации. Это наборы: «Цифровая лаборатория “ЛабДиск”», «Цифровая лаборатория “Научные развлечения”», «Цифровая лаборатория “Архимед”». Министерством образования РФ рекомендована к использованию «Цифровая лаборатория “Научные развлечения”», широко применяемая на уроках физики в школе № 76 Екатеринбурга.

В 2022–2023 учебном году с помощью данного цифрового оборудования было проведено более шестнадцати уроков в параллели 9-х классов. Дети получили наглядные представления о кинематике, электричестве и магнетизме; научились структурировать и анализировать результаты физических экспериментов; с удовольствием поработали в команде, улучшая навыки коммуникации.

Уникальность созданной автором лабораторной работы по теме «Наблюдение явления электромагнитной индукции» [4] состоит в том, что никто и никогда не проводил дополнительно к этой лабораторной работе исследование установления зависимости амплитудно-временных характеристик индукционного тока от скорости падения катушки провода в магнитном поле и зависимости амплитуды сигнала во вторичной обмотке трансформатора от площади ферромагнетика. Описание методического руководства по данной работе с использованием датчиков см. по ссылке: <https://disk.yandex.ru/i/KxKiw4S0QLmK-Q>.

С помощью цифрового оборудования учащиеся получают подобные кривые и осциллограммы, которые позволяют глубоко анализировать изучаемые явления. Примеры кривых и осциллограмм представлены на рис. 1, 2, 3, 4.



Рис. 1



Рис. 2

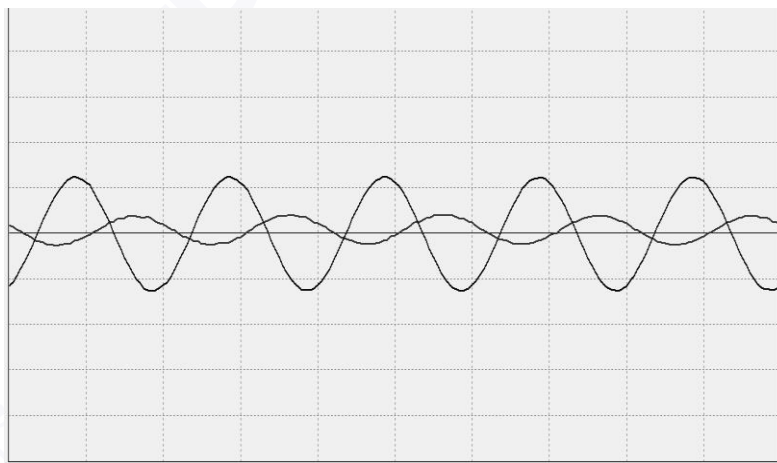


Рис. 3

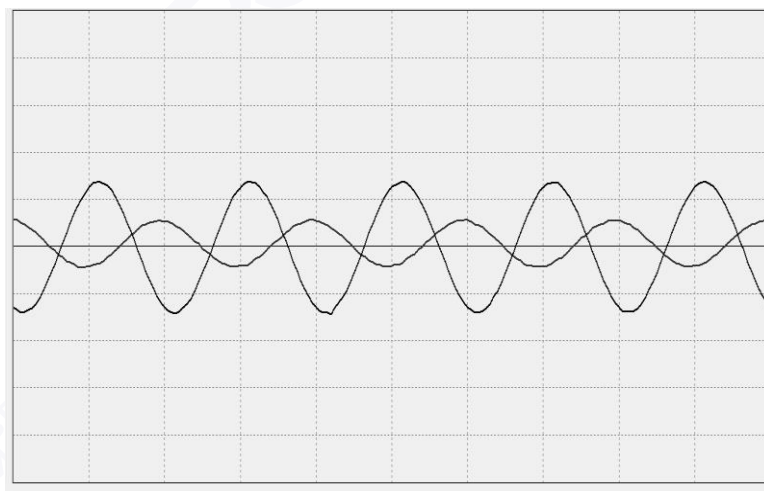


Рис. 4

Результатом работы является полученный ряд графиков зависимостей, примеры которых представлены на рис. 5 и 6.

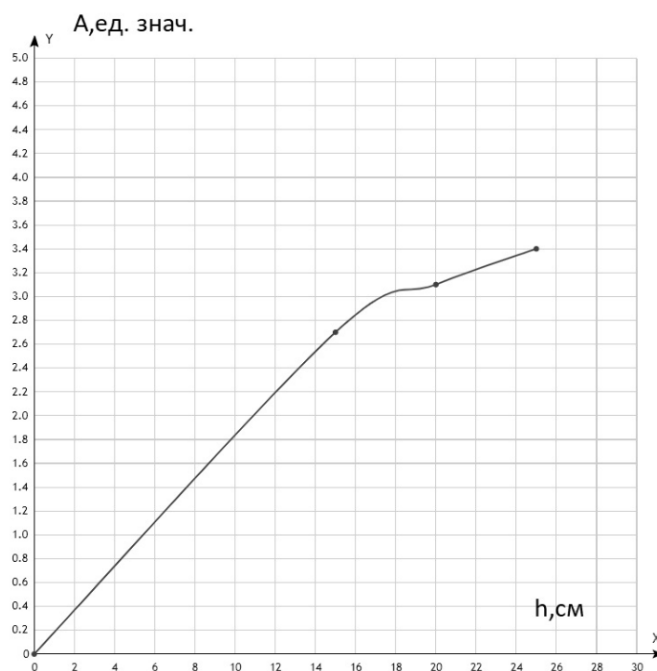


Рис. 5

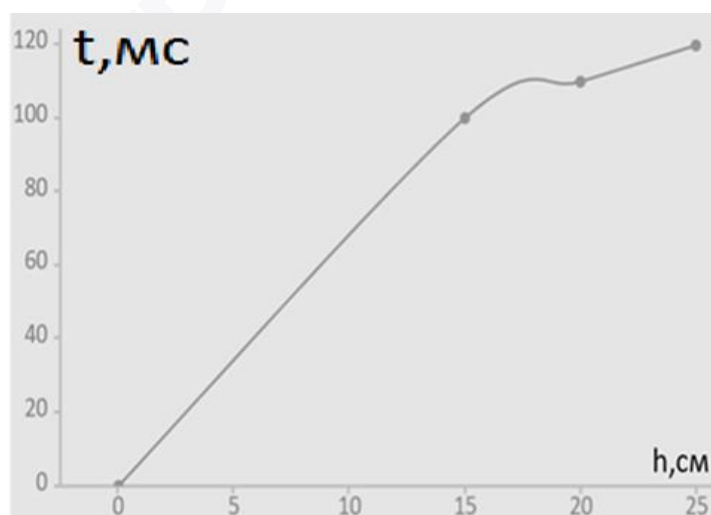


Рис. 6

По результатам контрольно-измерительных исследований в текущем учебном году качество образования у параллели 9-х классов повысилось на 4 %, результаты анкетирования показали, что мотивированность детей к изучению физики повысилась на 12 %. Автор планирует создание новых методических разработок по всем темам цифрового практикума.

Список литературы

1. Цифровая лаборатория «Архимед» : методические материалы к цифровой лаборатории по физике. – М. : ИНТ, 2007. – 375 с. – Текст : непосредственный.
2. Петрова, М. А. Многообразие датчиковых систем для компьютеризированного физического эксперимента ФГБОУВПО «Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет». – Текст : непосредственный // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия: Информационные компьютерные технологии в образовании. – 2022. – № 18.
3. Потоскуев, С. Э. Учебные цифровые лаборатории в практике общеобразовательной школы. – URL: <https://interactive-plus.ru/e-articles/442/Action442-466452.pdf> (дата обращения: 10.05.2023). – Текст : электронный.
4. Цифровая лаборатория : методическое руководство по работе с комплектом оборудования и с программным обеспечением фирмы «Научные развлечения» / А. Н. Болгар [и др.]. – М., 2011. – С. 89. – Текст : непосредственный.

Формирование личностных результатов обновленного стандарта на уроках математики

Formation of personal results of the updated standard in mathematics lessons

УДК 372.851
ББК 74.262.21

О. В. Темняткина,
ГАОУ ДПО СО
«Институт развития образования»,
Екатеринбург

O. V. Temnyatkina,
GAOU DPO SO
“Institute of Education Development”,
Yekaterinburg
E-mail: oltemnyatkina@mail.ru

Аннотация. В статье представлена модель формирования личностных результатов обновленного стандарта на уроках математики с позиции эмоционально-психологического, регулятивного, социального, аналитического, творческого аспектов и аспекта самосовершенствования.

Ключевые слова: обновленный стандарт, уроки математики.

Abstract. The article presents a model of the formation of personal results of the updated standard in mathematics lessons from the position of emotional-psychological, regulatory, social, analytical, creative aspects and the aspect of self-improvement.

Keywords: updated standard, mathematics lessons.

В сентябре 2022 года учителя математики основной школы переходят непосредственно к реализации обновленных Федеральных государственных образовательных стандартов основного общего образования.

Главным методологическим принципом процесса введения обновленного ФГОС ООО является ориентация на личностные и деятельностные результаты, приближенные к требованиям инновационной экономики.

Проанализируем основные личностные результаты, которых необходимо достичь в процессе реализации обновленного Федерального государственного образовательного стандарта каждому субъекту инновационной педагогической деятельности.

В *эмоционально-психологическом* аспекте личностные результаты введения обновленных федеральных государственных образовательных стандартов формируются и проявляются осознанно. Стандарт обозначает проблему цели как результата на уровне обучающегося – сформированность гармоничной структуры личности, в том числе в плане мотивации.

Современные исследования показывают, что система ценностных ориентаций, установок и мотивов выпускников школ обладает существенной внутренней противоречивостью. Ведущим мотивом деятельности старшеклассника, как правило, является улучшение благосостояния, своего и близких (как мотив материального благополучия), а мотивы самореализации и саморазвития, такие как «вести постоянный поиск и реализовывать новые, интересные идеи», зани-

мают существенно более низкие места в иерархии мотивов. Наименее значимыми для учащихся мотивами являются следующие: «быть более конкурентоспособным в условиях безработицы», «повысить уровень образования», «организовывать работу других». Мотивы творческой деятельности, а также стремление стать лидером они не считают важными для своего становления и престижа.

Введение обновленных федеральных государственных образовательных стандартов обострило проблему создания учебной мотивации, приводящей обучающихся к необходимости решения учебной задачи. Как показывает практика проведения программ повышения квалификации, педагоги не понимают сути мотивации к решению учебной задачи. Василий Васильевич Давыдов, с которым мне посчастливилось быть знакомой, выделял главный компонент в решении учебной задачи – поиск способа решения проблемы. Главный вопрос, который ставит учитель перед обучающимися, не «О чем мы сегодня на уроке узнаем?», а вопрос «Чему мы сегодня научимся?» [1].

К сожалению, мотивация в подавляющем количестве уроков сводится либо к внешней, когда учитель проверяет готовность учащихся и объявляет тему урока (1 минута), либо к эмоциональной, при этом продолжительность мотивационного этапа занимает от 10 до 20 минут. Такого рода «мотивация» уводит обучающихся от темы урока, в своих фантазиях дети успевают побывать на природе, порадоваться веселому стишку, задуматься над философскими проблемами, анализируя эпиграфы к уроку, при этом само обучение сводится к передаче информации. О формировании теоретических понятий в этом случае речи быть не может. Педагогам необходимо учиться начинать урок сразу с проблемы-задачи на новый способ действия, беречь время для организации коллективно-распределенной деятельности по поиску самого способа решения учебной задачи. Центром мотивации к введению в учебную деятельность должна быть проблема поиска способа решения учебной задачи, что не исключает эмоционального воздействия на учащихся.

Педагогу, организующему обучение в рамках обновленного ФГОС ООО, следует выстраивать логику развертывания учебного материала с учетом опережения изучения теоретического материала практической деятельностью. Она должна создать тот мотивационный потенциал, который в дальнейшем будет востребован при изучении соответствующей теории. Из трех вопросов, которые задает себе педагог: «чему учить?», «как учить?», «зачем учить?» – с позиции системно-деятельностного подхода главным является вопрос «зачем учить?». Обучающийся должен понимать значимость тех или иных теоретических знаний. Без «практической» мотивации эти знания останутся просто информацией.

Приведем пример мотивации на уроке геометрии при изучении темы «Вертикальные и смежные углы» с целью формирования субъектных способностей учащихся. Как правило, традиционно на таком уроке педагог предлагает учащимся уже готовый чертеж с изображением двух пересекающихся прямых, дает определение и соответствующее доказательство равенства суммы смежных углов 180 градусам, равенства вертикальных углов.

Практическая мотивация предполагает погружение учащихся в деятельность и обеспечение проявления их субъектной позиции. В этом случае им предлагается следующая проблемная ситуация: даются три пересекающиеся прямые, образующие треугольник с вершинами А, В, С. Если по одному углу при каждой вершине известны, можно ли определить величины остальных углов при вершинах треугольника? Поскольку предыдущей темой, как правило, является измерение углов с помощью транспортира, учащиеся пытаются найти углы с помощью измерений. Однако возникает предположение: можно ли найти эти углы, не прибегая к помощи транспортира? Анализ расположения углов вокруг одной вершины треугольника и их величин приводит учащихся к выявлению свойств вертикальных и смежных углов. После теоретического доказательства открытых ими свойств вводится определение вертикальных и смежных углов, далее материал осваивается в процессе решения задач. После организованной таким образом учебной деятельности не нужно зубрить теорему, учащиеся ее сами «открыли» с помощью педагога-тьютора.

Особенностью личностных результатов введения обновленных федеральных государственных образовательных стандартов общего образования в *регулятивном* аспекте является ориентация на результат.

Принцип ориентации на результат является общим для образовательных стандартов любого типа и уровня образования и предполагает переориентацию образовательных стандартов образования с вводных факторов (обязательный учебный материал) и процесса на результаты обучения – достижения учащихся, в особенности личностные и деятельностные результаты. При этом существенно меняются и задачи обучения, и технологии преподавания.

Задача педагога состоит в том, чтобы стимулировать активную позицию учащегося и побуждать его к самостоятельному, самоуправляемому обучению. Активное обучение предполагает формирование активной позиции как у того, кто обучает, так и у того, кто обучается. Обе стороны реально должны становиться субъектами учебного процесса и разделять ответственность за его результат.

В традиционной системе педагог всю ответственность за результат берет на себя: отвечает и за подведение учащихся к новой теме, за сообщение новых знаний, за освоение этих знаний учащимися. При переходе на обновленные стандарты учитель должен перестроить свое мышление и организовать обучение таким образом, чтобы учащиеся были активными участниками открытия знаний и способов деятельности. Задача педагога не в том, чтобы «разжевать» материал, а в том, чтобы организовать поисковую проектную деятельность, при этом учащиеся должны четко представлять цель, стоящую перед ними, поскольку в конце работы ее достижение должно быть проверено. Как показывает опыт, педагоги затрудняются именно в постановке реально достижимой цели, и подчас цели, которые они ставят, не могут быть проверены. Очень часто цель обучающихся подменяется целью, которая представлена в конспекте учителя.

В *социальном* аспекте личностные результаты введения обновленных федеральных государственных образовательных стандартов носят интегрированный характер. На уровне обучающегося стандарт общего образования пред-

полагает в качестве результата сформированность предметных, деятельностных и личностных результатов как целостного интегрированного результата. Педагоги не понимают, как, работая над формированием предметных результатов, возможно формировать личностные и деятельностные результаты, какова связь между ними. Основой этой связи является деятельность, в которую погружается учащийся.

В соответствии с видами деятельности: эмоционально-психологической, регулятивной, социальной, аналитической, творческой и деятельностью по самосовершенствованию – можно интегрировать предметные, метапредметные и личностные результаты учащихся. Например, социальная деятельность способствует формированию предметных результатов на уроках математики:

- развитие умений работать с информацией (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;
- метапредметных коммуникативных универсальных учебных действий: умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками;
- работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов, при этом формируются личностные результаты: осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нем успеха [3].

Развитию коммуникативных универсальных учебных действий способствует применение информационно-коммуникационных технологий.

Личностные результаты введения обновленных федеральных государственных образовательных стандартов в *аналитическом* аспекте существуют в форме способа деятельности. На уровне обучающегося в качестве результата введения ФГОС предполагается освоение теоретических знаний в форме способов деятельности как основы для формирования субъекта учебной деятельности. При недостаточно глубоком понимании практико-ориентированности системно-деятельностного подхода может создаться впечатление, что теории в рамках изучаемого материала не уделяется достаточного внимания, но это абсолютно неверно. На самом деле при реализации деятельностного подхода происходит своего рода «отсеивание» излишней теории за счет тщательного обоснования выбора необходимых теоретических знаний. Например, при доказательстве теоремы о сумме углов треугольника доказательство, приводимое в учебнике, – с помощью прямой, параллельной основанию, – оказывается искусственным и не вытекающим из деятельности по поиску способа доказательства. Наиболее рациональным является выбор способа доказательства, приведенный Пифагорейской школой, когда углы откладываются от какой-либо вершины, в этом варианте учащиеся могут сами прийти к открытию способа доказательства теоремы через коллективно-распределенную деятельность.

Системно-деятельностный подход к построению содержания образования позволяет оптимально сочетать теоретическую и практическую составляющие обучения, интегрируя их. При этом обеспечиваются переосмысление места и роли теоретических знаний в процессе освоения компетенций, их упорядочивание и систематизация, что в конечном счете приводит к повышению мотивации обучающихся в их освоении. На уровне педагога для достижения личностных результатов введения федеральных государственных образовательных стандартов необходимо обеспечение усиления роли теоретических знаний в формировании субъекта учебной деятельности.

Особенностью личностных результатов введения обновленных федеральных государственных образовательных стандартов общего образования в аспекте *креативности* является то, что они формируются и проявляются в проблемных нестандартных ситуациях. Стандарт ставит задачей достижение результата на уровне обучающегося – развитие творческих способностей, на уровне педагога – применение проектных технологий, организацию самостоятельной творческой деятельности обучающихся.

Формы организации учебной деятельности, в основе которых лежат самостоятельность и креативность обучающихся, являются центральным моментом в работе по внедрению в образовательный процесс системно-деятельностного подхода. Происходит смещение односторонней активности преподавателя на активность, самостоятельность и ответственность обучающегося. Учитель при этом выступает в роли организатора учебного процесса на проблемной основе, действуя скорее как тьютор и партнер, чем как источник готовых знаний и директив для учащихся. Обучающиеся должны проявить творческие способности, сознательно взять на себя ответственность за собственное обучение, что достигается не общими заявлениями или инструкциями, а созданием среды обучения за счет усиления удельного веса креативной, в том числе самостоятельной, деятельности.

В аспекте *самосовершенствования* личностные результаты требуют особой системы оценивания. На уровне обучающегося ставится задача включения сформированных компетентностных результатов в базу внутренних личностных ресурсов, готовность к профессиональному и социальному развитию в течение всей жизни, на уровне педагога – освоение способов оценки личностных результатов, повышение квалификации, профессиональная и социальная мобильность.

При формировании личностной модели выпускника система мониторинга учебного процесса должна активно использовать инновационные оценочные средства, позволяющие вести непрерывное отслеживание качества учебных достижений и формирование личных качеств, творческих характеристик учащегося.

Для оценочных заданий разной степени сложности разрабатываются различные по сложности критерии оценки успешности решения задач. Каждое оценочное средство является носителем-элементом социальной нормы качества образования. В зависимости от целей оценки, уровня, ступени или типа образовательной программы все оценочные средства формулируются на разных уров-

нях сложности (неопределенности) – от имеющих однозначное решение (ответ) до имеющих многозначность решений (ответов) или, возможно, не имеющих на сегодня признанных решений (ответов). При этом чем выше уровень неопределенности творчества (выше сложность, эвристичность ответа), задаваемого оценочным средством, тем меньше степень социального нормирования (содержание задания нормировано, а на ответ нормирование может не распространяться). Напротив, чем ниже уровень неопределенности, выше детерминированность (ниже сложность, выше однозначность ответа) оценочного средства, тем меньше степень нормирования. Очевидно, чем более детерминированное, однозначное задание, тем проще его критерий оценки. И, наоборот, чем сложнее (неопределеннее) задание, тем многограннее будет его критерий оценивания. По этой причине творческие, эвристического характера задания должны иметь сложную систему критериев и используют, как правило, экспертные методы оценки [2].

Ключевые характеристики оценочных средств, адекватных современным требованиям к качеству подготовки обучающихся и к качеству результатов оценивания, должны обеспечивать возможность многомерных измерений в рамках системно-деятельностного подхода, ориентацию на задачи будущей деятельности выпускника, непрерывное отслеживание качества учебных достижений и соблюдение требований теории педагогических измерений.

К инновационным оценочным средствам, позволяющим вести непрерывное отслеживание качества учебных достижений и формирование личных качеств, творческих характеристик учащегося, можно отнести: портфолио; критериально-ориентированные тесты для текущего контроля учащихся.

Разработка оценочных средств, которая предполагается структурой рабочей программы, представляет собой совокупность оценочных средств, оценивающих деятельность на всех уровнях. Каждому оценочному средству должен соответствовать определенный критерий оценивания, определяющий степень соответствия заданному ответу, норме. Этот критерий задает логику оценивания, совокупность оценочных средств и критериев (табл. 1).

Таблица 1

Основные типы оценочных средств в рамках рабочей программы учителя математики

Уровни освоения деятельности	Оцениваемые результаты	Оценочные средства
Эмоционально-психологический	Мотивы, эмоции, установки, ценностные отношения	Психологическое анкетирование, наблюдение, собеседование, ролевые игры
Регулятивный	Освоение базовых знаний, умений и навыков, выполнение нормативных требований	Формализованное наблюдение в рамках регламентированной ситуации
Социальный (процессуальный)	Применение знаний, умений и навыков в стандартной ситуации, умение организовать бесконфликтное общение	Формализованное наблюдение за процессом практической деятельности в стандартной ситуации, за демонстрацией бесконфликтного общения

Аналитический	Доказательство знания и понимания, применения знаний, умений в проблемной ситуации	Тест, письменная работа, устный опрос, собеседование, экзамен, исследовательская работа
Творческий	Применение знаний, умений в нестандартной ситуации	Проект
Самосовершенствования	Оценка результатов деятельности, проектирование «Точек роста»	Портфолио, экспертные оценки, ГИА и ЕГЭ

Предлагаем пример конструкта урока, позволяющего формировать не только предметные, но и метапредметные, и личностные результаты на уроке математики.

Конструкт урока

в __8__ классе по теме «Обратная теорема Пифагора»

Пояснительная записка

Цель: создание условий для формирования (оценки) личностных, метапредметных и предметных результатов обучающихся по теме в соответствии с требованиями ФГОС ООО.

Личностные результаты: достижение ценностных отношений обучающихся к образовательному процессу, его результатам и его участникам (осознание, готовность, ориентация, восприимчивость, установка).

Метапредметные результаты:

- *регулятивные УУД (планирование):* способность принимать и сохранять учебную цель и задачу, планировать ее реализацию, актуальный контроль на уровне произвольного внимания;
- *коммуникативные УУД:* умение учитывать позицию собеседника, организовывать и осуществлять сотрудничество, адекватно передавать информацию, владение речевой деятельностью;
- *познавательные УУД:* формировать операции замещения, моделирования, кодирования и декодирования информации, логические операции, освоение общих способов решения задач;
- *регулятивные УУД (контроль и оценка):* контролировать и оценивать свои действия, вносить коррективы, осуществлять предвосхищающий и констатирующий контроль по результату и способу действия.

Предметные результаты: вывод обратной теоремы Пифагора, применение ее для решения задач.

Место урока в теме: первый урок, открытие нового способа действий (табл. 2).

Таблица 2

Ход урока

Этапы урока	Совместная деятельность	Личностн., метапредм. результаты
Мотивационный (осознание проблемы)	Рассказ учителя: как египтяне с помощью веревки, на которой были завязаны узлы, выкладывали прямоугольный треугольник. Вопрос: «Почему египтяне считали, что в треугольнике получился прямой угол?»	Личностные (готовность к решению учебной задачи)

Этапы урока	Совместная деятельность	Личностн., метапредм. результаты
		
Принятие цели (осознание цели деятельности и результата)	Формулируем цели: обосновать теоретически способ получения египтянами прямого угла с помощью веревки	Метапредметные Регулятивные УУД (принимать и сохранять учебную задачу)
Выбор способов и действий (осознание недостатка опыта, открытие нового способа действий)	Ученик на парте с помощью веревки выкладывает треугольник со сторонами 3, 4, 5. На доске нарисован прямоугольный треугольник с катетами 3 и 4. Докажем, что эти треугольники равны по трем сторонам, а значит, угол в треугольнике из веревки 90 градусов	Метапредметные Коммуникативные УУД (организовывать и осуществлять сотрудничество)
Анализ (освоение нового способа деятельности)	Доказательство теоремы в общем виде смотрим в учебнике. Как можно назвать доказанную теорему? Решение задач по теме по учебнику	Метапредметные Познавательные УУД (освоение логических операций)
Творческий этап (применение способа действий к новым ситуациям)	Мы воспользовались равенством $3^2+4^2=5^2$. А есть ли еще такие же закономерности среди квадратов чисел, которые позволяют по трем сторонам найти прямой угол в треугольнике? Задание: в <i>группах</i> найдите пифагоровы тройки. Обучающиеся обсуждают найденные закономерности	Личностные (освоение ценностных отношений к себе)
Контроль и оценка (контроль достижения результата, самооценка)	Оценка достижения планируемого результата: Решена проблема урока, узнали обратную теорему Пифагора и ее применение. Оценка и самооценка результатов деятельности. ДЗ дополнительно: найти пифагоровы тройки среди квадратов чисел до 45	Метапредметные Регулятивные УУД (принимать и сохранять учебную задачу)

Дальнейшая работа по введению обновленных Федеральных государственных образовательных стандартов общего образования позволит уточнить и расширить данные положения о достижении личностных результатов на уроках математики и во внеклассной работе.

Список литературы

1. Давыдов, В. В. Теория развивающего обучения. – М. : Интор, 1996. – Текст : непосредственный.

2. Максимов, Н. И., Савельева, Г. П. Анализ и обобщение отечественного и зарубежного опыта создания систем оценки качества образования : учебно-методическое пособие. – М. : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2007. – Текст : непосредственный.
3. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования : приказ Минпросвещения России от 31.05.2021 № 287 (зарегистрировано в Минюсте России 05.06.2021 № 64101). – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_110255/ (дата обращения: 25.03.2023). – Текст : электронный.

Элементы теории чисел во внеурочной деятельности

Elements of number theory in extracurricular activities

УДК 372.851
ББК 74.262.21

М. Е. Ковалевская,
ГБНОУ «ГМЛИ»,
Кемерово

М. Е. Kovalevskaya,
SBAEI “Governor’s Multidisciplinary
Lyceum Boarding School”,
Kemerovo
E-mail: kovalevskaa@kemgmli.ru

Аннотация. В работе рассмотрены понятия делимости, классов вычетов, сравнений по фиксированному модулю. А также приведены примеры решения математических задач.

Ключевые слова: класс вычетов, делимость, внеурочная деятельность.

Abstract. The work deals with the concepts of separability, classes of deductions, comparisons by fixed module. There are also examples of solution of mathematical tasks.

Keywords: class of deductions, separability, extracurricular activities.

В настоящее время в школах большое место отводится более глубокому изучению различных разделов математики. Поэтому встает вопрос о наличии математического материала, доступного для восприятия учениками.

Учитель профильной школы обязан не просто быть специалистом высокого уровня, соответствующим профилю и специализации своей деятельности, но и должен обеспечивать:

- вариативность и личностную ориентацию образовательного процесса (проектирование индивидуальных образовательных траекторий);
- практическую ориентацию образовательного процесса с введением интерактивных, деятельностных компонентов (освоение проектно-исследовательских и коммуникативных методов);
- завершение профильного самоопределения старшеклассников и формирование способностей и компетентности, необходимых для продолжения образования в соответствующей сфере профессионального образования.

В работе предлагается программа курса внеурочной деятельности по теории чисел, направленного на реализацию поставленных задач. **Теория чисел**, или **высшая арифметика**, – раздел математики, изучающий целые числа и специальные классы натуральных чисел. Элементарная теория чисел изучает

такие вопросы, как делимость целых чисел, алгоритм Евклида для вычисления наибольшего общего делителя и наименьшего общего кратного, разложение числа на простые множители.

Основной задачей теории чисел является изучение свойств целого числа. Ряд важных проблем этой теории непосредственно связан с понятием сравнения двух чисел по данному модулю: изучение свойств сравнимых между собой чисел по данному модулю и арифметических приложений теории делимости; сравнения и их основные свойства; вычеты и классы вычетов по модулю; теорема Эйлера и Ферма; сравнения первой степени с одним неизвестным; теорема о существовании решений; простейшие приемы решений сравнений первой степени; Диофантовы уравнения (табл.).

Таблица

Тематическое планирование

№	Наименование раздела	Кол-во часов	Содержание курса
1	Целые числа	8	Делимость целых чисел. Простые числа. НОД и НОК. Сравнения и классы вычетов
2	Методы решения линейных Диофантовых уравнений	11	Метод прямого перебора. Использование неравенств, отношения делимости. Выделение целой части. Метод последовательного уменьшения коэффициентов по модулю. Алгоритм Евклида. Использование конечных цепных дробей. Использование подходящих дробей
3	Методы решения нелинейных уравнений	10	Метод разложения на множители. Метод решения относительно одной переменной. Метод остатков. Метод «Спуска». Метод от противного
4	Числовые функции	5	Теорема Эйлера. Малая теорема Ферма. Функция подсчета числа делителей. Функция подсчета суммы делителей

Задача курса: помочь ученику осознать степень своего интереса к предмету и оценить возможность овладения им, с тем чтобы по окончании 9-го класса он смог сделать сознательный выбор в пользу дальнейшего углубления либо обычного изучения математики.

Рассмотрим примеры заданий для проведения занятий по теме «Сравнения». Для этого вспомним основные определения и теоремы, связанные с делимостью целых чисел.

Пусть $a, b \in \mathbf{Z}$, $b \neq 0$. Число a *делится на число* b , если найдется такое число $t \in \mathbf{Z}$, что $a = bt$. Если целое число a делится на целое число b , то b называют делителем числа a , а называют кратным числа b .

Теорема. Для данного целого отличного от нуля числа b всякое целое число a единственным образом представимо в виде $a = bq + r$, $0 \leq r < |b|$.

Число q называется неполным частным, r – остатком от деления a на b .

Делимость сводится к изучению остатков от деления, причем на соответствующие частные не обращают внимания. Пусть мы выбрали натуральный делитель d . Если делить на d последовательно все целые числа, то остатки периодически повторяются. Например, мы можем расположить целые неотрица-

тельные числа в виде таблицы так, чтобы в каждой строчке находились d чисел; тогда в первой строчке расположатся остатки $0, 1, 2, \dots, d - 1$, а числа одного и того же столбца будут соответствовать одному и тому же остатку.

Таким образом, множество Z целых чисел распадается на d классов с помощью отношения эквивалентности «давать один и тот же остаток при делении на d ».

Сравнение двух целых чисел по модулю натурального числа d – математическая операция, позволяющая ответить на вопрос о том, дают ли два выбранных целых числа при делении на d один и тот же остаток.

Например, при $d = 4$ получается множество $Z_4 = \{\bar{0}, \bar{1}, \bar{2}, \bar{3}\}$, все целые числа распределены по 4 классам: $[0] = \{4n, n \in Z\} = 4Z$, $[1] = \{4n+1, n \in Z\} = 4Z+1$, $[2] = \{4n+2, n \in Z\} = 4Z+2$, $[3] = \{4n+3, n \in Z\} = 4Z+3$. И определены операции сложения и умножения.

Каждый класс эквивалентности называется классом вычетов, а отношение эквивалентности называется сравнением по модулю d .

Это отношение записывается: $a \equiv b \pmod{d}$ и читается: « a сравнимо с b по модулю d ».

По определению это означает, что a и b при делении на d дают один и тот же остаток, то есть $\exists r, q, q'$, такие, что: $a = dq + r$, $b = dq' + r$, $0 \leq r < d$.

Если не обращать внимания на значения общего остатка, то можно использовать следующие логически эквивалентные записи:

$$a \equiv b \pmod{d} \Leftrightarrow \exists q, a - b = dq \Leftrightarrow a - b \equiv 0 \pmod{d}.$$

Примеры. $1 \equiv -5 \pmod{6}$, $121 \equiv 13 \pmod{2}$, $31 \equiv -9 \pmod{10}$.

Свойства сравнений. Пусть d – фиксированный модуль.

$$1) a \equiv b \pmod{d} \Leftrightarrow \forall m : a + m \equiv b + m \pmod{d}.$$

$$2) a \equiv b \pmod{d} \Rightarrow \forall m : am \equiv bm \pmod{d}.$$

$$3) a \equiv b \pmod{d} \text{ и } a' \equiv b' \pmod{d} \Rightarrow a + a' \equiv b + b' \pmod{d}.$$

$$4) a \equiv b \pmod{d} \text{ и } a' \equiv b' \pmod{d} \Rightarrow aa' \equiv bb' \pmod{d}.$$

Рассмотрим следующую задачу.

Докажите, что число $A = 1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot \dots \cdot 669 \cdot 671 + 2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 8 \cdot \dots \cdot 670 \cdot 672$ делится на 673.

Число 673 простое, и значит, $Z_{673} = \{\bar{0}, \bar{1}, \bar{2}, \bar{3}, \dots, \bar{670}, \bar{671}, \bar{672}\}$.

Рассмотрим часть множителей числа A по модулю 673: $672 \equiv -1 \pmod{673}$, $671 \equiv -2 \pmod{673}$, ..., $336 \equiv -337 \pmod{673}$, $339 \equiv -334 \pmod{673}$.

В этом случае наше число по модулю 673 равно:

$$A = 1 \cdot 3 \cdot \dots \cdot 337 \cdot (-334) \cdot (-332) \cdot \dots \cdot (-4) \cdot (-2) + \\ + 2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot \dots \cdot 334 \cdot (-337) \cdot (-335) \cdot \dots \cdot (-5) \cdot (-3) \cdot (-1).$$

В первой сумме 168 минусов, а во второй – 169 (всего с минусом 337 множителей). $A \equiv 0 \pmod{673}$.

Уравнение вида $ax + by = c$, где a, b, c – заданные целые числа, для которого ищется целочисленное решение x, y , называется линейным Диофантовым уравнением с двумя неизвестными.

Рассмотрим задачу. Требуется проложить трассу газопровода на участке длиной 450 м. В распоряжении трубы двух размеров: длиной 9 и 13 м. Сколько

и каких труб надо взять для прокладки трассы, если резать нельзя и число сварных швов должно быть минимальным?

Составим уравнение $9x + 13y = 450$, где x – количество труб длиной 9 м, y – число труб длиной 13 м. Числа 9 и 13 взаимно простые $(9, 13) = 1$. Уравнение заменим сравнением: $9x \equiv 450 \pmod{13}$.

$$x \equiv 50 \pmod{13}, \text{ т. к. } 50 \equiv 11 \pmod{13}, \text{ то } x \equiv 11 \pmod{13}.$$

$$x = 11 + 13t.$$

Подставим x в исходное уравнение: $13y = 351 - 9 \cdot 13t$.

$$\begin{cases} x = 11 + 13t, \\ y = 27 - 9t, \end{cases} \quad t \in \mathbb{Z}, \quad x, y \geq 0.$$

Запишем решение в виде таблицы:

t	0	1	2	3
x	11	24	37	50
y	27	18	9	0
$x + y$	38	42	46	50

Ответ: $x = 11, y = 27$.

Задачи на занятиях подбираются с учетом рациональной последовательности их предъявления: от репродуктивных, направленных на актуализацию знаний, к частично-поисковым, ориентированным на овладение обобщенными приемами познавательной деятельности. Система занятий ведет к формированию следующих характеристик творческих способностей: беглость мысли, гибкость ума, оригинальность, любознательность, умение выдвигать и разрабатывать гипотезы.

С хорошо разработанной системой элективных курсов каждый ученик может получить образование с определенным желаемым уклоном в ту или иную область знаний.

Результаты должны быть значимы в первую очередь для самих учащихся, что необходимо для обеспечения привлекательности курса на этапе первоначального знакомства с ним и его выбора школьниками.

Элективные курсы и курсы внеурочной деятельности связаны прежде всего с удовлетворением индивидуальных образовательных интересов, потребностей и склонностей каждого школьника. Именно они являются важнейшим средством построения индивидуальных образовательных программ, так как в наибольшей степени связаны с выбором каждым школьником содержания образования в зависимости от его интересов, способностей, последующих жизненных планов.

Предложенная тема «компенсирует» ограниченные возможности базовых и профильных курсов в удовлетворении разнообразных образовательных потребностей старшеклассников. Может рассматриваться как для исследовательской работы, так и для подготовки к решению олимпиадных задач.

Курс «Учись учиться» в проектной деятельности

Learn to Learn Course in Project Activities

УДК 372.851
ББК 74.262.21

Д. В. Заборских,
ПМАОУ «Школа № 32»,
Первоуральск

D. V. Zaborskikh
PMAU “School No 32”,
Pervouralsk
E-mail: dvzaborskikh@yandex.ru

Аннотация. К современному образованию предъявляются высокие требования. Сейчас недостаточно обладать набором знаний, необходимо учиться и развиваться всю жизнь. Получить подобные умения в школе позволяет проектная деятельность. Организация работы над проектом с использованием цифровых инструментов делает процесс создания проекта более близким ребенку, так как позволяет сформировать персональную траекторию.

Ключевые слова: проектная деятельность, цифровизация образования, персонализированная модель образования, школьная цифровая платформа.

Abstract. High demands are placed on modern education. Now it is not enough to have a set of knowledge, it is necessary to learn and develop all your life. To get such skills in school allows project activities. The organization of work on the project using digital tools makes the process of creating a project closer to the child, as it allows you to form a personal trajectory.

Keywords: project activities, digitalization of education, personalized education model, school digital platform.

Не существует сколько-нибудь достоверных тестов на одаренность, кроме тех, которые проявляются в результате активного участия хотя бы в самой маленькой поисковой исследовательской работе.

А. Н. Колмогоров

Сегодня, когда ключевым элементом модернизации российской школы является федеральный государственный образовательный стандарт, реализация которого закреплена Законом «Об образовании РФ», **возникает необходимость сделать акцент на организации проектной и исследовательской деятельности школьников как одном из эффективных методов, формирующих умение учащихся самостоятельно добывать новые знания, работать с информацией, делать выводы и умозаключения.**

Важнейшей педагогической задачей является формирование у школьников умений ориентироваться в расширяющемся информационном пространстве, добывать и применять знания, пользоваться приобретенными знаниями для решения познавательных и практических задач. Не менее значимая задача – обучение школьников умению планировать свои действия, тщательно взвешивать принимаемые решения, сотрудничать со сверстниками и старшими.

Введение в учебный процесс методов и технологий проектной деятельности должно помочь ученикам приобрести вышеперечисленные навыки. Пред-

полагается, что, выполняя проектную работу, школьники станут более инициативными и ответственными, повысят эффективность учебной деятельности, приобретут дополнительную мотивацию. Поэтому обретение опыта проектной деятельности является одним из требований ФГОС.

Какое место занимает проектная деятельность в реализации ФГОС?

Современное информационное общество ставит перед образованием **новые задачи: не «научить» на всю жизнь, а научить учиться всю жизнь.** Вместо накопления знаний необходимо сегодня ориентировать учащихся на развитие **способности приобретать знания** и формирование умения использовать приобретенные знания на практике (рис. 1).

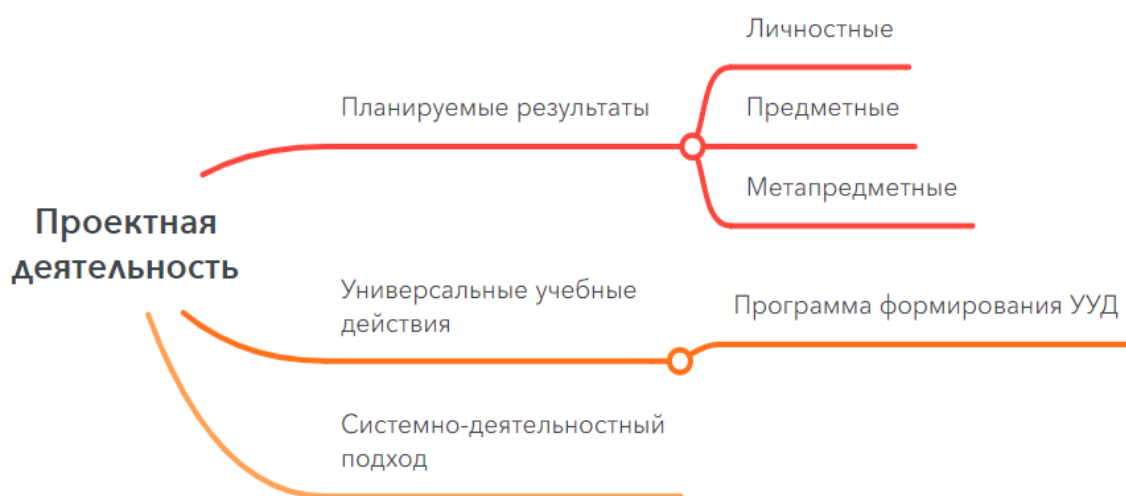


Рис. 1. Роль проектной деятельности

Эти ключевые компетенции слабо сформированы у наших школьников, а именно: проводить наблюдения, строить на их основе гипотезы, делать выводы и заключения, проверять предположения.

Что необходимо нашим школьникам для успеха?

- *Способность творчески мыслить, последовательно рассуждать и представлять свои идеи.*
- *Уметь работать в команде и обладать навыками общения.*
- *Определять приоритеты, планировать конкретные результаты и нести персональную ответственность за них.*
- *Эффективно использовать знания реальной жизни.*
- *Компьютерная грамотность.*

Таких результатов образования невозможно достичь, используя только традиционные педагогические методы и приемы.

Персонализированная модель образования позволяет:

- создавать образование, интересное каждому ученику: учитывающее его потребности, зоны роста и интересы;
- развивать навыки и умения (компетентности) каждого ученика;

- делать образование востребованным и современным – с учетом вызовов XXI века;
- уйти от «оценочности» образования: в ПМО нет стандартизированной оценки и сравнения учеников друг с другом, только отслеживание прогресса относительно самого себя;
- сделать школу открытой системой, взаимодействующей с другими социальными и экономическими институтами.

Работа над проектом начинается со знакомства с понятием личного проекта и умения им управлять (презентация). Далее ребята формируют кодекс взаимодействия и включаются в построение персонального трека создания проекта по теме: «Создание рисунков на компьютере в графическом редакторе».

Практическая работа носит комбинированный характер: освоение основ правильного оформления исследовательского проекта и создание «внутреннего» содержимого проекта (введение с правильной постановкой и анализом целей и задач; основная часть; информационный продукт).

Учусь учиться

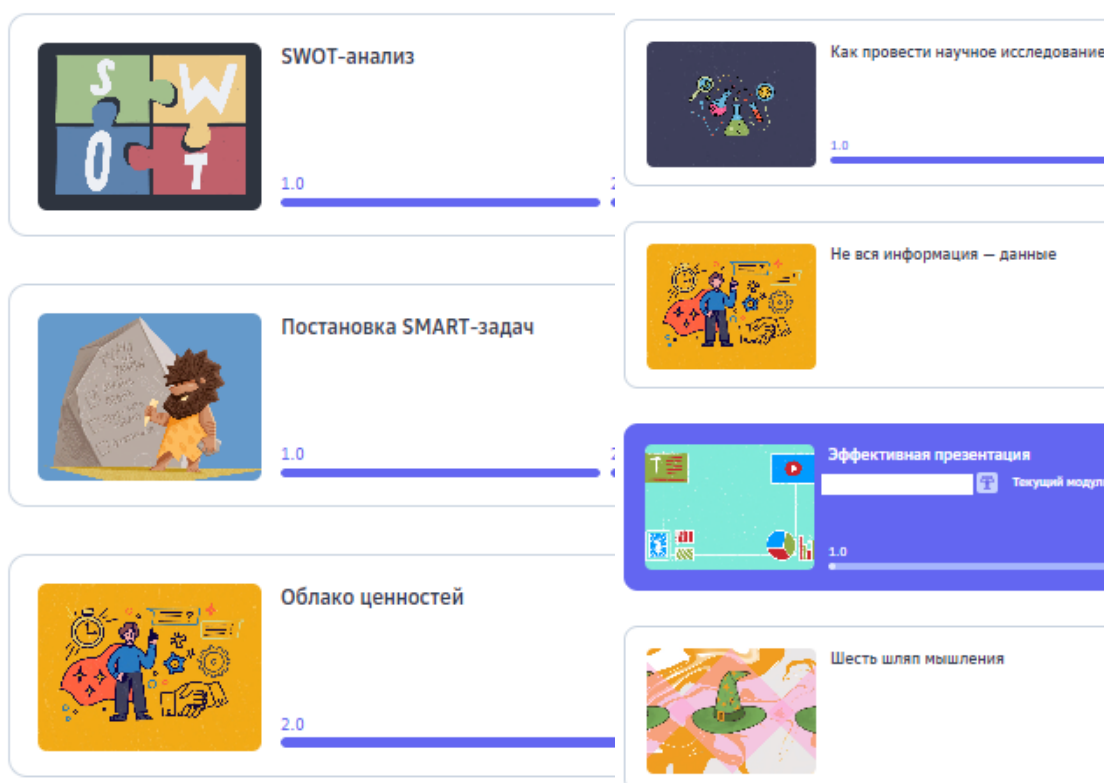


Рис. 2. Содержание курса «Учусь учиться»

Работа над SWOT- и SMART-анализом целей проекта

Данная работа для обучающихся 5-го класса является довольно сложной и повторяется в процессе обучения несколько раз: на первом уроке, далее после выбора темы проекта, при реализации проекта.

Мотивационное задание выполняется в режиме дискуссии (на экране формулировка задачи, с помощью «лестницы цветов» и парковки идей фиксируем полученные результаты).



Супергерои и SWOT: делаем вместе

- Если бы мне случилось оказаться на месте героя, после проведенного анализа.
- Разберем судьбу Человека-паука. Хотелось бы мне обладать его суперсилой?
- Как могло бы выглядеть выполнение этого задания?

Возьми бумагу и ручку, заполни таблицу SWOT-анализа (табл. 1).

Таблица 1

SWOT-анализ

Среды	Положительное влияние	Отрицательное влияние
Внутренняя	Strengths (сильные стороны)	Weaknesses (слабые стороны)
Внешняя	Opportunities (возможности)	Threats (угрозы или риски)

Шаг 1. Вспоминаем сюжет. По оригинальной версии, одаренного в науке студента Питера Паркера укусил радиоактивный паук.

Шаг 2. Заполняем графы таблицы (рис. 3).

Среды	Положительные стороны суперсилы	Отрицательные стороны суперсилы
Внутренняя (для героя)	<p>Сильные стороны или плюсы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • способность передвигаться по стенам и прыгучесть; • появление феноменальной интуиции; • умение использовать свой интеллект для конструирования дополнительных гаджетов; • поддержание отличной физической формы 	<p>Минусы обладания суперсилой:</p> <ul style="list-style-type: none"> • конец «обычной» жизни; • дополнительный стресс; • необходимость хранить тайну о своей суперсиле; • потребность в костюме и маске; • трудно совмещать личную жизнь и борьбу с преступностью
Внешняя (со стороны общества)	<p>Внешние возможности:</p> <ul style="list-style-type: none"> • одобрение общества в связи с появлением героя-защитника; • включение в команду супергероев; • возможность стать объектом для подражания; • стимул для развития исследований и науки 	<p>Внешние риски:</p> <ul style="list-style-type: none"> • возникновение опасных ситуаций для окружающих героя людей; • неоправданные ожидания общества – высокая ответственность; • использование возникнувшей суперсилы во вред обществу

Рис. 3. Результаты SWOT-анализа

Шаг 3. Делаем вывод. Обладание суперсилами – это испытание и большая ответственность перед собой и окружающими людьми. Такие способности позволяют сделать шаг в неизвестность и проверить себя на прочность. Но не уверен(а), что хотел(а) бы обладать суперсилами.

Для самопроверки: ответь, пожалуйста, на вопросы.

- Расшифруй буквы S, W, O, T.
- Для чего эта техника полезна?
- SWOT-анализ – просто табличка из четырех частей?

Требования к содержанию и структуре проекта

Любая проектная работа должна иметь: титульный лист, оглавление, введение, основную часть, заключение, список литературы.

Примерная схема защиты проекта

Рекомендуется составлять сценарий защиты. Примерная схема защиты может выглядеть так:

1. Постановка проблемы, ее актуальность.
2. Высказывание гипотезы, аргументация ее положений.
3. Основная часть. Этапы работы над проектом, полученные результаты, их краткий анализ.
4. Выводы. Результаты рефлексивной оценки проекта.
5. Само- и взаимооценка выступлений одноклассников (рис. 3).

Лист самооценки выполнения проектной работы учени __ 5 __ класса

(Фамилия и имя)

Шкала оценки:

0 баллов – параметр отсутствует;

1 балл – параметр проявлен частично;

2 балла – параметр соответствует рекомендованным требованиям инструкции.

Критерии выставления отметки:

отметка «5» – количество баллов от 27 до 32;

отметка «4» – количество баллов от 22 до 26;

отметка «3» – количество баллов от 16 до 21;

отметка «2» – количество баллов меньше 16.

№ п/п	Оцениваемые параметры	Количество баллов
Оформление текста		
1	Единый стиль: размер шрифта, логические выделения в тексте	
2	Форматирование текста: выравнивание текста по ширине, отступы и интервалы через параметры абзаца	
3	Наличие оглавления, нумерация страниц	
4	Корректность использования иллюстраций	
Содержание проектной работы		
5	Сформулирована цель проектной работы	
6	Проведён SMART-анализ цели	
7	Проведён SWOT-анализ условий выполнения работы	
8	Основная часть содержит описание видов графики, областей применения графики и графических редакторов	
9	Исследование содержит иллюстрации и вывод по главе	
10	Информационный продукт имеет описание	
11	Заключение содержит вывод о проделанной работе (цель достигнута)	
12	Дана оценка своей работы (качество выполнения информационного продукта)	
13	Соблюдены литературные нормы изложения текста	
14	Список источников информации соответствует принятым стандартам оформления	
Дополнительно (не более 4 баллов)		
15	Есть глава Приложение, заполненная материалом	
16	Информационный продукт – сложный, эстетически выполненный рисунок	
17	<small>(Свой параметр)</small>	

Рис. 4. Лист самооценки выполнения проектной работы

Список литературы

1. Обухов, А. Развитие исследовательской деятельности учащихся. – Текст : непосредственный // Народное образование. – 2014. – № 2. – С. 146–148.
2. Психологические аспекты проектной деятельности : программы, конспекты занятий с учащимися / авт.-сост. : Н. Л. Куракина, И. С. Сидорук. – Волгоград : Учитель, 2010. – 191 с. – Текст : непосредственный.
3. Требования ФГОС к организации проектной деятельности / А. С. Сочнева [и др.] // Гуманитарные научные исследования. – 2020. – № 1. – URL: <https://human.snauka.ru/2020/01/26336> (дата обращения: 10.05.2023). – Текст : электронный.
4. Управление инновациями в образовательном учреждении : образовательные практико-ориентированные технологии / авт.-сост. М. В. Русинова. – Волгоград : Учитель, 2011. – 175 с. – Текст : непосредственный.

Проектная деятельность обучающихся как способ формирования soft skills

Project activities of students as a way to form soft skills

УДК 377.1
ББК 74.47

М. И. Таранжина,
МАОУ «СОШ № 3 с углубленным изучением отдельных
предметов имени Героя России Игоря Ржавитина»,
Ревда

M. I. Taranzhina,
MAOU “Secondary School No. 3 with
in-depth study of individual subjects
named after the Hero of Russia Igor Rzhavitin”,
Revda
E-mail: ikt_mi@mail.ru

Аннотация. На рынке труда сейчас востребованы специалисты, у которых хорошо развиты гибкие навыки. Это умение работать с информацией, умение создавать новое, использовать нестандартные подходы и практики, умение общаться, умение работать в команде, делиться опытом и помогать друг другу. Развитию гибких навыков способствует проектная деятельность, которая в школе является основной. В статье представлен опыт развития навыков на примере создания виртуального тура по музею.

Ключевые слова: гибкие навыки, проектная деятельность, виртуальный музей, виртуальный тур.

Abstract. The labor market is now in demand for specialists who have well-developed flexible skills. This is the ability to work with information, the ability to create new things, use non-standard approaches and practices, the ability to communicate, the ability to work in a team, share experiences and help each other. The development of flexible skills is facilitated by project activities, which are the main ones in school. The article presents the experience of skills development on the example of creating a virtual tour of the museum.

Keywords: soft skills, project activities, virtual museum, virtual tour.

В 2016 году на Всемирном экономическом форуме в Давосе были сформулированы десять гибких навыков будущего. В России эти навыки превратились в простую и понятную модель «4К».

- Критическое мышление – умение работать с информацией, объективно анализировать данные.
- Креативность – умение создавать новое, использовать нестандартные подходы и практики.
- Коммуникация – умение общаться, задавать вопросы, делиться идеями и мнениями.
- Координация – умение работать в команде, делиться опытом и помогать друг другу.

Эти навыки необходимо развивать каждому, чтоб быть востребованным на рынке труда.

Основной деятельностью сейчас в школе является проектная, которая создает прообраз реальной жизни. А если это деятельность в команде, то здесь появляются замечательные возможности для формирования гибких навыков.

Развивая гибкие навыки, я с учащимися работала над различными проектами: это создание виртуальных музеев, профориентационного сайта, голографических пирамид, виртуальных экскурсий для младших школьников.

Хочу более подробно остановиться на виртуальных музеях.

Виртуальные экспозиции в современных условиях становятся востребованным форматом приобщения к культурному наследию через ИТ-технологии.

Используя новые методы, искусство формирует новое, более модное и привлекательное пространство для посетителей.

Виртуальный музей дает ряд возможностей:

- 1) доступность посещения людьми в любое время, из любого места и с любыми ограничениями;
- 2) популяризация истории среди посетителей;
- 3) демонстрация фондов;
- 4) привлечение посетителей в музей.

В рамках «Инженериады УГМК» две команды работали над усовершенствованием Музея трудовой славы СУМЗа с помощью информационных технологий. Для достижения этой цели ребята работали в двух направлениях:

- создание виртуального тура по музею;
- создание виртуальных экспонатов для Голографической пирамиды.

Музей трудовой славы находится за чертой города, и чтобы туда попасть, нужно согласовать время.

Сначала ребята первой команды изучили и проанализировали информацию о виртуальных музеях и способах их создания. Мы сделали на обычный смартфон снимки восьми панорам залов музея, а также фотографии информационных стендов и некоторых макетов. Но возникли две проблемы. Все фотографии были обработаны программой Adobe Photoshop. Следующим этапом было объединение панорам и фотографий в программе Kolor Panotour Pro.

Вторая команда создавала голограммы экспонатов для 3D-пирамиды. Голограмма – это объемное, реалистичное изображение в пространстве. А 3D-пирамида – это устройство, позволяющее показать голограмму.

После беседы с директором музея ребята решили представлять экспонаты, посвященные Великой Отечественной войне. Школьники сфотографировали награды и документы, письма и личные вещи бывшего директора и других работников СУМЗа.

Для редактирования фото использовали также графический редактор Photoshop. С его помощью нам удалось вырезать изображения и поместить их на черный фон.

Часто ездить в музей не было возможности, поэтому, чтобы тестировать голограммы, мы сделали модели пирамиды из различных материалов и разных размеров для использования на смартфонах, планшетах и ноутбуках.

Дальше нужно было анимировать голограммы. Сначала появилась идея сделать показ 3D-объектов в программе PowerPoint с наложением эффектов

движения, но от этой идеи отказались, так как появилось неудобство ее запуска в пирамиде. Мы решили использовать видео.

Для этого нам понадобилась программа Premiere Pro. С ее помощью создали видеоролики из подготовленных изображений: смонтировали единый видеоряд, накладывая эффекты вращения.

Получился полностью функционирующий виртуальный тур по музею с возможностью перемещения по залам, просмотра информационных стендов, просмотра галерей перехода в полноэкранный режим. Его можно увидеть на сайте школы № 3 (school3-revda.ru) как с мобильного устройства, так и с компьютера.

Проект «Виртуальный музей трудовой славы СУМЗа» стал победителем в финале конкурса «Инженериада УГМК» в номинации «Социально значимый проект».

Все участники проекта получили новый интересный опыт. В процессе работы обучающиеся освоили следующие программы: P360, Adobe Photoshop, Kolor Panotour Pro, Premiere Pro. Создали модели пирамид. Научились работать с документацией, составлять описание экспонатов. Также ребята стали одной командой, и не важно, что каждый работал в своем направлении. Старшие учили младших, а затем младшие помогали редактировать фотографии старшим. Всё это способствовало развитию гибких навыков. В результате наша разработка, новая для предприятия, поможет людям дистанционно узнать об истории, производстве и деятельности завода.

По этой же технологии был создан виртуальный тур по музею Героя РФ И. В. Ржавитина.

Мировой опыт показывает, что чем чаще люди посещают онлайн-музеи, тем чаще они будут посещать их в реальной жизни. Посетите наши музеи.

Использование кейс-технологии для работы с детьми с ОВЗ на уроках математики

Using case technology to work with children with disabilities in mathematics lessons

УДК 372.851
ББК 74.262.21

Н. А. Гордеева,
МАОУ «СОШ № 3 с углубленным изучением отдельных
предметов имени Героя России Игоря Ржавитина»,
Ревда

N. A. Gordeeva,
IAOU "School No. 3 with in-depth study
individual items named after the Hero
of Russia Igor Rzhavitin",
Revda
E-mail: gordeeva.natascha2013@yandex.ru

Аннотация. В наше время количество детей с ограниченными возможностями здоровья увеличивается и, соответственно, встает вопрос их обучения. Развитие способностей у детей с ОВЗ является одним из необходимых условий для их успешной социализации. Учителю необходимо использовать различные технологии в организации образовательного процесса в рамках системно-деятельностного подхода. Кейс-технология является одним из вариантов таких технологий.

Ключевые слова: индивидуализация обучения, системно-деятельностный подход, кейс-стади, результаты обучения.

Abstract. Nowadays, the number of children with disabilities is increasing and, accordingly, the question of their education arises. The development of abilities in children with disabilities is one of the necessary conditions for their successful socialization in society. The teacher needs to use various technologies in the organization of the educational process within the framework of the system-activity approach. Case technology is one of the variants of such technologies.

Keywords: individualization of training, system-activity approach, case study, learning results.

Реализация прав на образование детей с ограниченными возможностями здоровья рассматривается как одна из важнейших задач государственной политики в области образования. Получение такими детьми качественного общего и профессионального образования является одним из основных и неотъемлемых условий их успешной социализации, обеспечения их полноценного участия в жизни общества, эффективной самореализации в различных видах профессиональной и социальной деятельности. В наше время проблема обучения детей с ограниченными возможностями здоровья стоит особенно остро, т. к. с каждым годом количество таких детей увеличивается и, соответственно, встает вопрос их обучения.

Развитие способностей у детей с ОВЗ является одним из необходимых условий для их успешной социализации.

Главным в обучении детей с ограниченными возможностями здоровья является индивидуализация обучения, что позволяет каждому ученику развиваться в соответствии с его способностями и особенностями. Преподаватель должен грамотно систематизировать учебный материал и доступно довести его

до каждого ученика, дать возможность каждому проявить себя, вовремя исправить свои ошибки и получить положительную оценку. Таким образом, создается ситуация успеха для каждого обучающегося.

Роль математики в этом процессе исключительно велика. Изучение математики создает предпосылки для развития логического мышления, овладения навыками дедуктивных рассуждений, формирования точности и лаконичности речи.

Учителю необходимо использовать различные технологии в организации образовательного процесса в рамках системно-деятельностного подхода. Кейс-технология является одним из вариантов таких технологий.

Основные этапы кейс-технологии на уроках математики:

- подготовка и предоставление учителем каждому ученику учебно-методического материала по изучаемой теме;
- планомерная и последовательная работа с учащимися по проработке каждого вопроса темы, предполагающая работу в классе или индивидуальные консультации;
- обязательное обобщение изучаемой темы учителем, выявление пробелов в изучении отдельных вопросов темы и их устранение;
- диагностика по окончании изучения темы или раздела.

Приведу пример одного из кейсов по теме «Проценты». Так как в классе дети с ОВЗ учатся вместе с обычными детьми, то для таких детей задача ставится немного проще, в памятке дана более подробная информация. Детям с ОВЗ очень важно понимать, зачем изучать ту или иную тему. Поэтому нужно продумывать задания и переносить их на реальные жизненные ситуации. В связи с этим в кейсе используются названия магазинов, которые есть в нашем городе, с реальными ценами. Задания данной задачи приведены для детей с ОВЗ.

Класс – 5-й.

Время занятия – 1 учебный час.

Тип кейса – аналитический (case-incident method).

Вид кейса – обучающий.

Перед учениками стоит задача: *в каком из магазинов города Ревды покупателю наиболее выгодно приобрести следующий набор продуктов: 1 батон пшеничного хлеба, 2 кг картофеля, 1 литр молока?*

Задание

Учитель математики обращается к учащимся 5-го класса с вопросом о выгодной покупке в одном из магазинов города Ревды. Как вы думаете, в каком из магазинов наиболее выгодно совершить покупку? Как выгодно потратить средства: за наличный расчет или за наличный расчет с использованием дисконтной карты? Дается время на обсуждение в подгруппах. В итоге могут быть выдвинуты идеи, предложения.

Для решения проблемы подготовлен кейс, в котором предложены: информация о ценах в магазинах города; памятка о работе с процентами; информация о скидках в магазинах «Магнит», «Кировский», «Монетка». Учащиеся должны ознакомиться с предложенной информацией и, опираясь на нее, рассчитать наиболее выгодный вариант покупки и обосновать свой выбор.

Задание группам

Ученик 1. Анализ условий покупки в магазине «Магнит»

Используя текст «кейса», проведите расчеты, чтобы узнать стоимость набора продуктов за наличный расчет и стоимость набора продуктов с использованием дисконтной карты в магазине «Магнит». Сравните результаты.

Ученик 2. Анализ условий покупки в магазине «Кировский»

Используя текст «кейса», проведите расчеты, чтобы узнать стоимость набора продуктов за наличный расчет и стоимость набора продуктов с использованием дисконтной карты в магазине «Кировский». Сравните результаты.

Ученик 3. Анализ условий покупки в магазине «Монетка»

Используя текст «кейса», проведите расчеты, чтобы узнать стоимость набора продуктов за наличный расчет и стоимость набора продуктов с использованием дисконтной карты в магазине «Монетка». Сравните результаты.

Работа с кейсом

За несколько дней обучающимся озвучивают тему следующего занятия – «Проценты». Также проговаривают, что занятие будет проводиться в режиме кейс-метода.

Сам кейс предоставляется ученикам непосредственно на занятии. На его изучение, ознакомление с ним отводится около пяти минут времени занятия.

Затем организуется работа в подгруппах по поиску решения поставленной задачи. (Количество магазинов может варьироваться в зависимости от количества учеников в подгруппе, т. к. каждый считает стоимость продуктов в одном магазине.) Преподаватель консультирует учеников, ученики в подгруппах обсуждают варианты, объясняют непонятные моменты друг другу. Этот этап занятия имеет длительность около 20 минут.

На следующем этапе организуется обсуждение вариантов решений подгрупп, что занимает около 10 минут с учетом обсуждения критериев эффективности предложенных решений.

Итоговая часть занятия (примерно 5 минут) посвящена подведению итогов, обобщению полученных результатов. Эту часть занятия проводит преподаватель, опираясь на презентованные группами варианты решений.

Вопросы для обсуждения по материалам кейсов

1. Обсудите в группах результаты исследования.
2. Опираясь на материалы кейса и результаты исследования, сравните стоимость покупки за наличный расчет и стоимость набора продуктов за наличный расчет с использованием дисконтной карты отдельно в группе по каждому магазину.
3. В итоге каждая группа выступает с предложениями по решению задачи.
4. Обсуждение результатов исследования работы в группах.
5. Выработка рекомендаций по результатам работы.

Содержание кейса

Информационный материал:

Памятка

Нахождение процента от числа

$$1\% = 0,01 = \frac{1}{100}$$

Чтобы найти процент от числа, нужно число умножить на процент, выраженный обыкновенной или десятичной дробью.

Или: чтобы найти процент от числа, нужно число разделить на 100 % и умножить на нужное число процентов.

Пример:

Сколько стоит 2 кг сыра по цене 600 рублей за 1 кг со скидкой 5 %?

1) $600 \cdot 2 = 1200$ (руб.) стоят 2 кг сыра.

2) $1200 : 100 \cdot 5 = 60$ (руб.) скидка

3) $1200 - 60 = 1140$ (руб.)

Ответ: сыр стоит 1140 рублей.

Дисконтная карта – это средство, гарантирующее получение потребителем скидки в торговых точках при соблюдении правил использования дисконтных карт (табл. 1, 2).

Таблица 1

Цены на некоторые основные продукты питания в трех магазинах города Ревды (в рублях)

Наименование продукта	«Магнит»	«Кировский»	«Монетка»
Пшеничный хлеб (батон)	34	40	32
Молоко (1 л)	55	60	48
Картофель (1 кг)	30	32	28
Сыр (1 кг)	590	600	580 с использованием дисконтной карты
Говядина (1 кг)	680	670	660
Подсолнечное масло (1 л)	115	110	120

Таблица 2

Скидки по дисконтным картам у покупателя в магазинах города Ревды

	«Магнит»	«Кировский»	«Монетка»
Процент скидок, %	10	8	6

Этот кейс можно использовать в 5-м классе, изучая проценты, в 6-м классе, когда находим часть от числа, в 9-м классе при подготовке к экзамену.

Метод кейс-стади имеет очень широкие образовательные возможности. Многообразие результатов, возможных при использовании метода, можно разделить на две группы: учебные результаты – как результаты, связанные с освоением знаний и навыков, и образовательные результаты – как результаты, образованные самими участниками взаимодействия, реализованные личные цели обучения. Учебные результаты – это освоение новой информации, методов сбора данных, методов анализа, умение работать с текстом, а также соотнесе-

ние теоретических и практических знаний. При этом образовательные результаты – создание авторского продукта, образование и достижение личных целей, повышение уровня профессиональной компетентности, появление опыта принятия решений, действий в новой ситуации и решения проблем.

Список литературы

1. Долгоруков, А. Метод case-study как современная технология профессионально ориентированного обучения. – URL: evolkov.net/case/case.study.html (дата обращения: 15.05.2023). – Текст : электронный.
2. Выготский, Л. С. Педагогическая психология. – М. : АСТ, Астрель, Люкс, 2005. – 671 с. – Текст : непосредственный.
3. Шимутина, Е. Н. Кейс-технологии в учебном процессе. – Текст : непосредственный // Образовательные технологии. – 2009. – № 1. – С. 103–113.

Итоги использования дистанционных образовательных технологий в период пандемии

Results of the use of distance learning technologies during the pandemic

УДК 371.14+378.046
ББК 74.202

Л. И. Долинер,
доктор педагогических наук, профессор,
ГАОУ ДПО СО «Институт развития образования»,
ФГАОУВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»,
г. Екатеринбург

В. Л. Назаров,
доктор педагогических наук, профессор,
ГАОУ ДПО СО «Институт развития образования»,
ФГАОУВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»,
г. Екатеринбург

L. I. Doliner,
Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,
GAOU DPO SO “Institute of education development”,
Federal State Autonomous Educational Institution
of Higher Education “Ural Federal University named after the first
President of Russia B. N. Yeltsin”, Yekaterinburg
E-mail: dolis13@rambler.ru

V. L. Nazarov,
Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,
GAOU DPO SO “Institute of education development”,
Federal State Autonomous Educational Institution
of Higher Education “Ural Federal University named after the first
President of Russia B. N. Yeltsin”, Yekaterinburg
E-mail: v.l.nazarov@urfu.ru

Аннотация. Рассмотрены результаты анкетирования участников учебного процесса (учителей, учеников и их родителей) по итогам использования дистанционных образовательных технологий в период пандемии.

Ключевые слова: техническое обеспечение, результаты дистанционного обучения, отношение к дистанционному обучению.

Abstract. The results of the survey of participants in the educational process (teachers, students and their parents) based on the results of the use of distance learning technologies during the pandemic are considered.

Keywords: technical support, results of distance learning, attitude to distance learning.

Введение

Представленный материал является результатом прикладного исследования, проведенного авторами и их командой. Основным методом, используемый на данном этапе, – электронное анкетирование. Респондентами анкетирования стали участники образовательного процесса, по преимуществу постоянно про-

живающие на территории Свердловской области. Анкетирование проводилось на добровольной и полностью анонимной основе, респонденты привлекались посредством публикации информации и ссылок на опросы на сайтах Института развития образования Свердловской области, целевых рассылок по базам ИРО, а также по внутренним каналам при поддержке администрации пилотных общеобразовательных организаций проекта (Специализированный учебно-научный центр Уральского федерального университета, МАОУ «Гимназия № 35» г. Екатеринбурга, МАОУ «Лицей № 21» г. Первоуральска).

При формировании анкет мы сочли целесообразным подготовить отдельные, но содержательно соотносимые формы для участников образовательного процесса в трех категориях: обучающиеся, родители обучающихся и педагоги (включая школьную администрацию и представителей органов управления образованием). Расширение модели цифровой трансформации включает не только деятельность представителей системы образования (педагогов и руководителей образовательных организаций), но и учебную работу обучающихся, вовлечение их родителей и внешних партнеров школы.

Поскольку данный этап стартовал осенью 2022 года, то в качестве общей темы опроса были выбраны изменения, произошедшие в системе образования после массового перехода на дистанционное обучение в режиме самоизоляции.

Анкетирование проводилось в ноябре 2022 года. Всего в опросе приняло участие 29 725 респондентов, из них 9 723 относятся к категории обучающихся, 16 716 – родители обучающихся и 3 286 – представители педагогического сообщества. По сопоставлению с данными Министерства молодежной политики Свердловской области^{1,2} (соответственно, фиксирующими в Свердловской области 532 000 обучающихся и более 31 000 педагогов общеобразовательных организаций) в опросе приняли участие порядка 1,8 % обучающихся и 10,6 % педагогов, что позволяет считать выборку репрезентативной. При этом в абсолютных цифрах обращает на себя внимание высокая заинтересованность именно родителей, в режиме самоизоляции реально осознавших себя как активных участников образовательного процесса.

Статья подготовлена в рамках реализации проекта Российского фонда фундаментальных исследований 19-29-14176 «Построение фундаментальной модели цифровой трансформации системы общего образования при использовании цифровой платформы результативного образования».

¹ См. Сведения об общеобразовательных организациях Свердловской области на начало 2018–2019 учебного года (по отчету № ОО-1 суммарно по городской и сельской местности по организациям государственной и частной собственности, предварительные данные на 29.01.2019) // Министерство образовательной и молодежной политики Свердловской области (официальный сайт). – URL: [Статистические отчеты за 2018/2019 учебный год \(egov66.ru\)](http://egov66.ru) (Accessed October 24 2020).

² Постановление от 19 декабря 2019 года № 920-ПП «Об утверждении государственной программы Свердловской области “Развитие системы образования и реализация молодежной политики в Свердловской области до 2025 года”» (с изменениями на 29 октября 2020 года). – URL: <http://docs.cntd.ru/document/561648866> (Accessed November 15 2020).

Техническое обеспечение учебного процесса

На первом шаге исследования выяснялось техническое обеспечение учебного процесса. Понятно, что дистанционные образовательные технологии и электронное обучение сегодня невозможны без широкого использования Интернета и компьютерной техники. В целом в Свердловской области ситуация оказалась относительно хорошей. «Относительно», поскольку 100 % обеспеченности не было, нет и, видимо, в ближайшем будущем не предвидится. Но по сравнению с другими регионами ситуация всё же скорее благополучная. Опрошенные педагоги показали весьма высокий уровень технической обеспеченности. Да, и отметим, что мы сочли важным в опросе определять возраст педагогов. Любопытно, что почти везде показатели учителей более почтенного возраста выше, чем у молодежи. Не сильно значительно, но стабильно... И еще следует отметить, что техническое обеспечение педагогов в 2022 году улучшилось по сравнению с 2021 годом. Причем улучшение почему-то коснулось тех, кому за 40 (рис. 1 – 4).

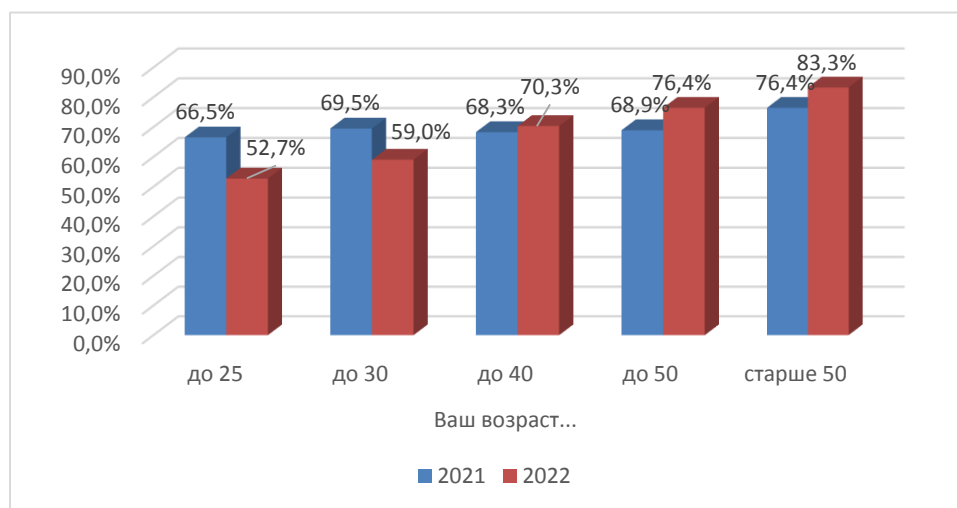


Рис. 1. Располагаете ли вы доступом к стационарному компьютеру или монблоку

Весьма показательна обеспеченность педагогов ноутбуками, которые, судя по всему, стали самым популярным (после смартфона) техническим устройством поддержки аспектов электронного обучения.

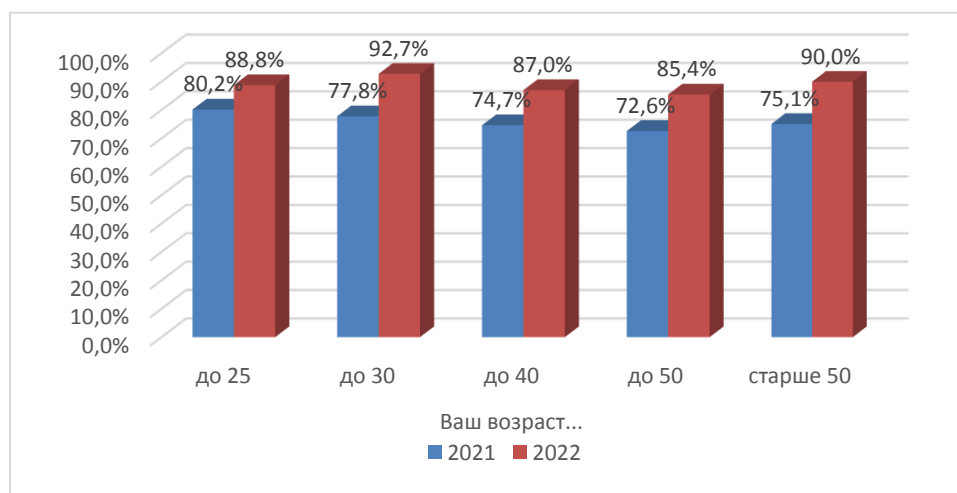


Рис. 2. Располагаете ли вы доступом к ноутбуку

И наконец, практически у каждого педагога есть смартфон. Причем здесь тенденция, обратная стационарным компьютерам: молодежь смартфонами обеспечена выше, чем более возрастные педагоги. Но не кардинально.

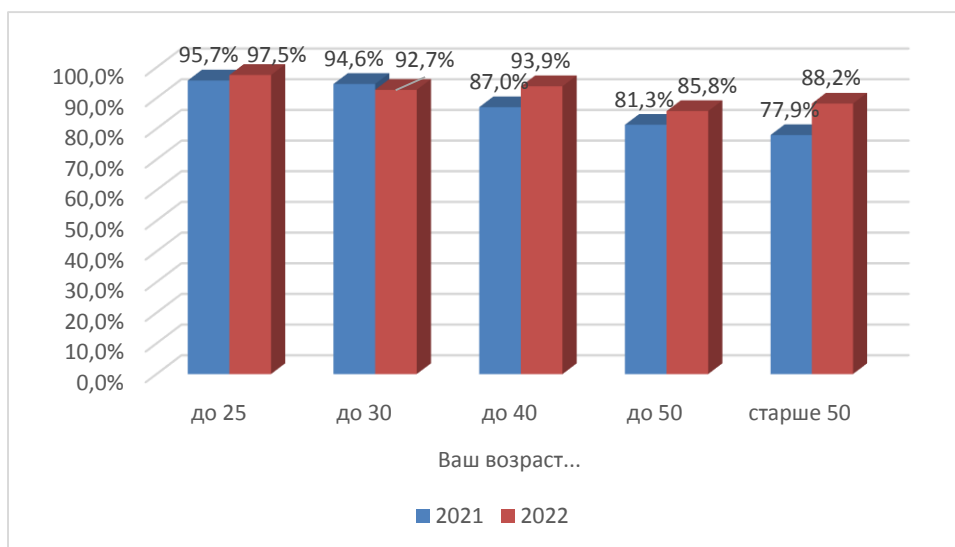


Рис. 3. Располагаете ли вы доступом к смартфону

Что касается обеспеченности компьютерной техникой школьников, то в целом здесь дела обстоят неплохо, но процент обеспеченности всё же ниже, чем у учителей. Более того, оказалось, что доступ к стационарному компьютеру в школе ниже, чем дома, причем достаточно существенно.

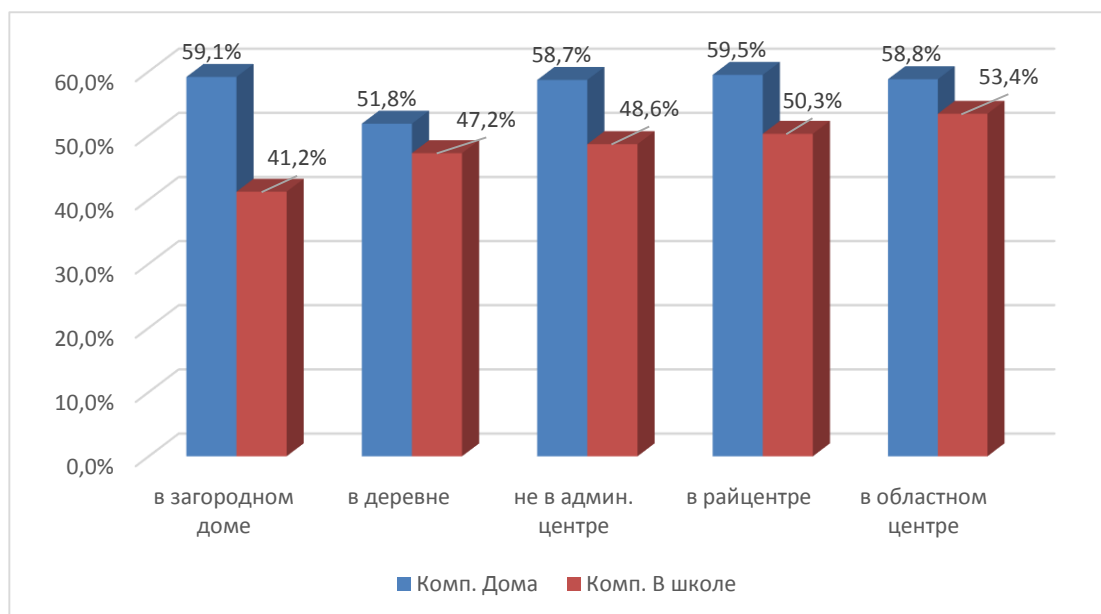


Рис. 4. Доступ учащихся к стационарному компьютеру дома и в школе

В целом можно сделать вывод, что если доступ к компьютерной технике у педагогов достаточно высок, то решать вопросы с техническим обеспечением школьников всё же необходимо.

Готовность учителей к использованию дистанционных образовательных технологий в обучении

Сначала рассмотрим, в рамках каких предметов учителя предполагают преимущественно использовать дистанционные образовательные технологии. Здесь

ничего неожиданного не произошло: основная масса учителей (вне зависимости от возраста) назвали элективы, математику и информатику (табл. 1).

На самом деле весьма интересно было выяснить, в какой форме представлялся цифровой контент в период использования дистанционных образовательных технологий. Здесь также ничего неожиданного не произошло: очень любят использовать презентации и компьютерные тесты (рис. 5).

Таблица 1

По каким предметам, с вашей точки зрения, успешней реализуется обучение с использованием цифровых образовательных технологий

	Ваш возраст...				
	до 25, %	до 30, %	до 40, %	до 50, %	старше 50, %
Элективы	41,7	33,0	38,3	30,7	34,5
Математика	38,4	33,3	26,5	31,9	35,4
Алгебра	21,1	22,0	12,6	14,5	16,7
Геометрия	21,9	18,6	10,6	13,0	16,1
Информатика	57,9	45,5	42,4	39,1	39,0
Физика	15,7	18,2	14,4	15,6	19,3
Химия	13,6	13,3	11,1	11,6	13,7
Биология	24,4	18,2	15,2	15,2	16,4
География	26,9	22,7	17,2	18,0	20,0
Русский	23,6	20,8	15,9	17,8	19,1
Иностранный	27,3	27,7	18,2	13,2	13,2
Литература	27,7	26,5	17,3	17,9	19,4
История	31,8	24,6	20,6	17,4	17,5
Физ-ра	8,7	6,4	6,7	3,3	2,5
ИЗО, музыка	28,5	24,2	23,1	21,7	22,5

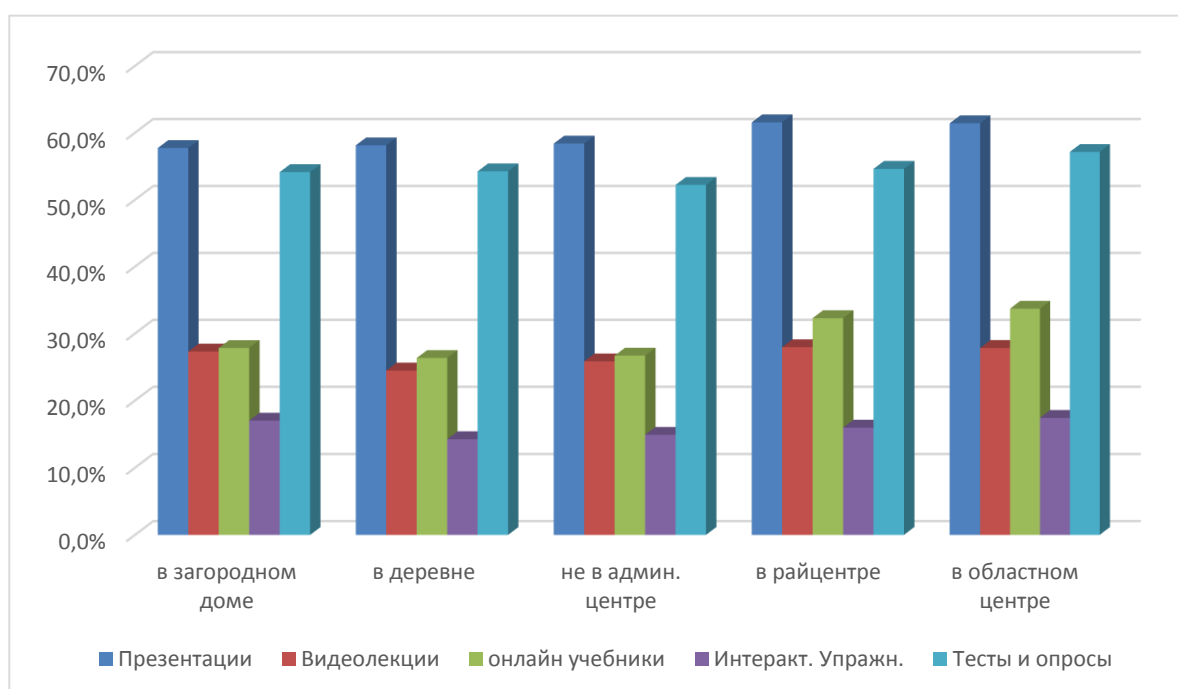


Рис. 5. Каким цифровым контентом пользовались учителя

Если говорить о подготовленности учителей к обучению в условиях использования дистанционных образовательных технологий, то здесь всё неоднозначно. Так, в частности, более половины педагогов уверены в том, что обучение с помощью цифровых технологий приносит ожидаемый результат (рис. 6). Однако в достоверности контрольных результатов уверены чуть больше 40 % учителей. И тратят меньше усилий на закрепление основного содержания урока где-то 30 % педагогов.



Рис. 6. Когда я веду занятия на дистанте...

В целом можно сделать вывод о том, что, с одной стороны, учителя отмечают свою готовность и даже частично успешность в реализации обучения в условиях дистанционных образовательных технологий. С другой – не всё пока получается (к этому тезису достаточно много подтверждений, но приводить их здесь проблематично, поскольку размер статьи ограничен).

Отношение к дистанционным образовательным технологиям

В рамках этого раздела рассмотрим отношение к использованию дистанционных образовательных технологий в обучении со стороны каждого из участников учебного процесса: учителей, школьников и их родителей.

Достаточно информативны диаграммы, приведенные на 7 и рис. 8. При всех отзывах о том, что процесс обучения в дистанционном режиме в той или иной степени приносит удовлетворение (у педагогов получается, у детей явного отторжения не вызывает, родители в какой-то степени пытаются понять), общее отношение к дистанционным образовательным технологиям у родителей и педагогов резко отрицательное.

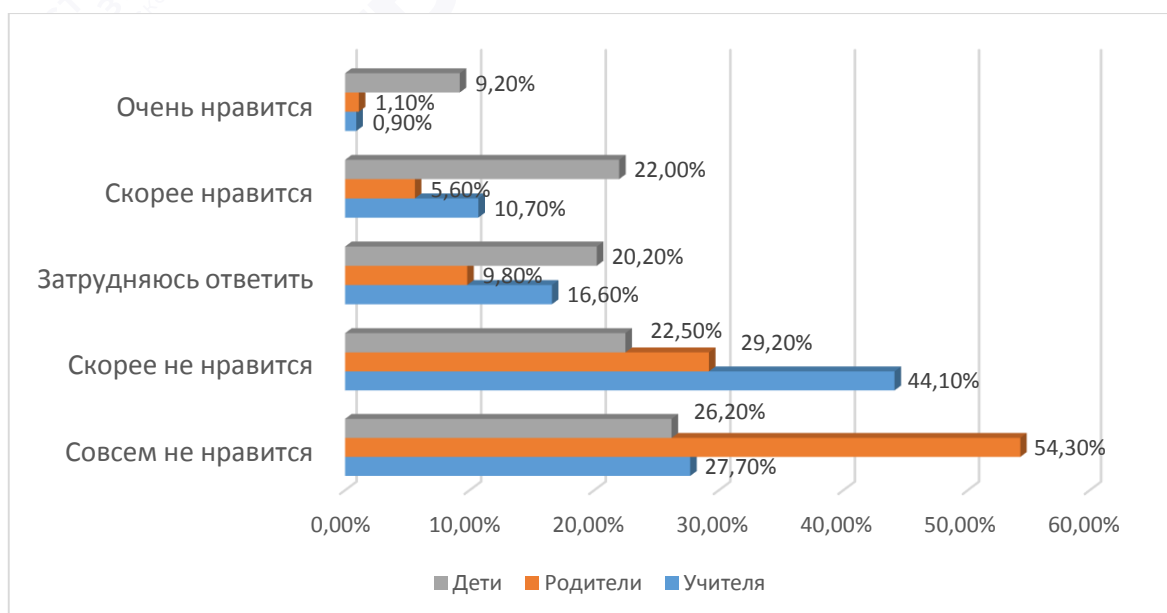


Рис. 7. Впечатление всех респондентов от работы в дистанционной форме

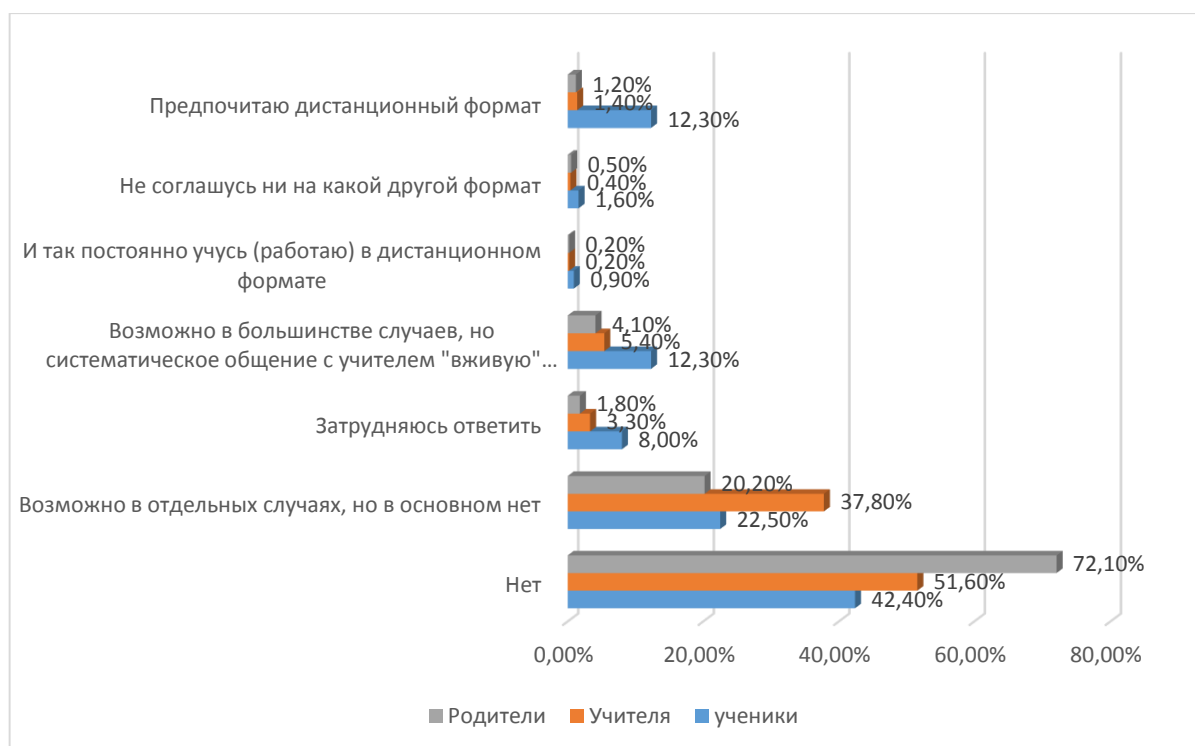


Рис. 8. Хотели бы вы постоянно работать/учиться в дистанционном формате, если представится такая возможность?

Дистант не нравится 71,8 % учителей и 83,5 % (!) родителей. Хотя бы у детей дистант не вызывает массовое отторжение: нравится дистанционное обучение 31,2 % школьников.

На вопрос о том, хотели бы респонденты постоянно работать или учиться в дистанционном формате, были получены похожие ответы: отрицательно к этой идее отнеслись 89,4 % педагогов, 92,3 % родителей (!) и 64,9 % учащихся. Желающих оказалось крайне мало...

Многие результаты соответствуют ожиданиям и соотносимы с ранее рассмотренными результатами: например, наибольший уровень скептического от-

ношения к дистанту в группе «родители» или сравнительная лояльность к новым формам среди обучающихся. Однако, на наш взгляд, следует обратить внимание на два принципиальных момента: во-первых, даже дети дают негативные оценки более чем в 50 % случаев по всем трем вопросам, варианты же с положительной оценкой дистанта набирают весьма несущественные баллы. Во-вторых, – и этот пункт нужно считать определяющим – частотность негативных оценок резко возрастает в последнем вопросе: наши респонденты по-разному оценивают полученный опыт и перспективы онлайн-образования, но как только речь заходит об их собственных перспективах – объединяются в порыве «всё, что угодно, но не дистант!» [0].

Список литературы

1. Анализ первых результатов цифровой трансформации школьного образования в период мировой пандемии COVID-19: опыт Свердловской области / В. Л. Назаров, Л. И. Долинер. – Екатеринбург : УрФУ, 2021. – 154 с. – Текст : непосредственный.

Создание единой цифровой среды в школе

Creating a unified digital environment at school

УДК 373.1
ББК 74.202

С. Ю. Валькова,
МБОУ СОШ № 86,
Екатеринбург

S. Y. Valkova,
MBOU SOSH № 86,
Ekaterinburg
E-mail: s.dyatlenko@mail.ru

Аннотация. В статье раскрыто содержание механизмов развития цифровой среды школы.

Ключевые слова: школа, информационные технологии, цифровая среда, информатизация, единое образовательное пространство.

Abstract. The article reveals the content of the mechanisms of development of the digital environment of the school.

Keywords: school, information technology, digital environment, informatization, unified educational space.

Современная школа, главными характеристиками которой являются открытость, интегрированность в открытое образовательное пространство, должна опираться на широкую информатизацию. Поэтому создание новой информационной среды школы понимается нами как комплексный, многоплановый, ресурсоемкий процесс, в котором участвуют и ученики, и учителя, и администрация школы. Он предполагает внедрение комплекса программ управления образованием в школе, создание единого образовательного пространства школы, города, района, использование информационных технологий в образовательных дисциплинах, разработку интегрированных уроков, проектную деятельность, активное использование интернет-ресурсов в образовании.

При этом мы исходим из того, что современные информационные технологии пришли не на смену старой испытанной годами практике обучения и управления школой, а в дополнение и для совершенствования информационной среды школы.

Для создания и развития информационно-образовательной среды необходимо полностью задействовать научно-методический, информационный, технологический, организационный и педагогический потенциал школы. В школе должны быть созданы все условия для подготовки конкурентоспособного, социально адаптированного выпускника. Повышение качества образования является необходимым условием инновационного развития образовательного учреждения. Учителя и учащиеся смогут широко использовать в ходе обучения электронные образовательные информационные ресурсы.

В МБОУ СОШ № 86 создана и развивается информационная среда, не только достаточная для успешного осуществления образовательного процесса, но и позволяющая выстраивать и реализовывать в будущем перспективу развития школы, внедрение нового поколения федеральных государственных образовательных стандартов, поиска и апробации модели «эффективной школы» на основе информационно-коммуникативных технологий.

В связи с этим встают следующие проблемы:

- Как активизировать процесс информатизации, чтобы использование ИКТ-технологий на уроке и во внеурочной деятельности носило традиционный характер?
- Как повысить активность педагогов и обучающихся в использовании ИКТ в образовательном процессе?

Решить проблемы можно следующим образом: создать все необходимые условия для активного внедрения педагогами ИКТ в образовательный процесс через организацию дополнительного обучения педагогов, проведение мероприятий с целью обобщения опыта и популяризации использования ИКТ, поощрение лучших результатов, материально-техническое оснащение рабочего места учителя.

В школе была разработана программа «Цифровая школа», целью которой было развитие цифровой образовательной среды, предоставляющей широкий спектр возможностей всем участникам образовательных отношений для получения качественного образования и развития профессиональных компетенций. Основные задачи программы: обеспечение единой образовательной среды школы, объединяющей традиционное и электронное обучение с использованием цифровых ресурсов, повышение качества образования обучающихся, профессиональной компетентности педагогов в области ИКТ; улучшение материально-технической базы; персонализация обучения; развитие дополнительного образования, внеурочной деятельности.

В рамках реализации программы улучшена материальная база школы: получен мобильный класс, интерактивный комплекс (интерактивная панель Nextouch NexPanel 75), ноутбуки для учителей и управленческого персонала.

Данное оборудование использовалось в рамках учебного процесса, было открыто два кабинета проектной деятельности, где учащиеся могли не только заниматься проектами, но и осваивать новые программы внеурочной деятельности.

Закуплены учебные наборы конструкторов Lego We Do 2.0 и Lego MindStorms EV3 для занятий по робототехнике. Учащиеся начальной школы изучали основные элементы конструктора и его возможности, затем конструировали простые механизмы и тестировали их, собирали более сложные модели роботов, программировали, проводили соревнования между роботами. В среде Lego Digital Designer моделировали собственную 3D-модель робота.

По предмету «технология» при изучении модуля «Компьютерная графика. Черчение» использовалась программа «Компас 3D», применяемая для проектирования изделий и выполнения чертежей.

В системе дополнительного образования педагогами активно использовался ресурс сайта «Кружковое движение» с направлениями «Образование будущего», «Среда обитания», «Безопасность», «Космос». Обучающиеся школы посещают Центр «IT-Куб», организованный на базе МАОУ СОШ № 215 «Созвездие».

В системе внеурочной деятельности были разработаны и внедрены курсы «Занимательная информатика», «3D-моделирование», «Творческая мастерская компьютерной графики». Содержание программ направлено на формирование у подрастающего поколения информационного мировоззрения, понимания компьютера как современного средства обработки информации, приобретение навыков 3D-моделирования, освоение методов 3D-печати, воспитание интереса познания нового, развитие наблюдательности, умение анализировать, решать учебные задачи.

В учебном процессе ИКТ-технологии используются при объяснении нового материала, самостоятельной работе учащихся, при оценке и контроле успеваемости. Направления работы учителя могут быть разнообразными: создание мультимедийных презентаций, использование интернет-ресурсов, работа с дидактическими играми и обучающими программами и другие. Всё это способствует укреплению мотивации школьников, повышению интереса к познавательной деятельности. Использование современных методик преподавания формирует информационную грамотность учащихся.

Важными компонентами единой цифровой среды являются официальный сайт, группа школы в социальной сети «ВКонтакте», электронная почта, электронный журнал «Сетевой город», электронная система документооборота, локальная сеть, цифровые образовательные платформы, корпоративное сетевое хранилище информации, система контент-фильтрации.

Таким образом, в условиях цифровой среды обучения у учащихся формируются важнейшие качества и умения, востребованные обществом XXI века: информационная активность и медиаграмотность, умение мыслить глобально, способность к непрерывному образованию и решению творческих задач, готовность работать в команде, коммуникативность и профессиональная мобильность. При помощи цифровой образовательной среды в школе улучшаются качество образования и необходимая инфраструктура для осуществления учебного процесса.

Список литературы

1. Внедрение и реализация цифровой образовательной среды в систему образования как необходимое условие создания пространства возможностей и гарантии качества образования. – URL: https://urok.pf/library/vnedrenie_i_realizatciya_tcifrovoj_obrazovatelnoj_sr_172035.html (дата обращения: 15.05.2023). – Текст : непосредственный.

Индивидуализация обучения на уроках математики в старших классах с использованием технологии «перевернутого класса»

Individualization of teaching in high school math lessons using «inverted classroom» technology

УДК 372.851
ББК 74.262.21

*Н. Н. Калиничева,
Е. С. Кутявина,
МБВ(С)ОУ В(С)ОШ № 185,
Екатеринбург*

*N. N. Kalinicheva,
E. S. Kutiavina,
MBV(S)OU V(S)OCH № 185,
Yekaterinburg
E-mail: kalin16nata@mail.ru,
xxx_lena@mail.ru*

Аннотация. Статья посвящена рассмотрению индивидуализации обучения математике в рамках работы с обучающимися в старших классах. Поднимается проблема организации учебной деятельности с учащимися в условиях дистанционного обучения. Приводится пример построения заданий, позволяющих повысить интерес к обучению.

Ключевые слова: смешанное обучение; перевернутый класс; математика.

Abstract. The article is devoted to the consideration of individualization of teaching mathematics in the framework of working with students in high school. The problem of organizing educational activities with students in the conditions of distance learning is raised. An example of constructing tasks that increase interest in learning is given.

Keywords: mixed learning; inverted classroom; math.

На сегодняшний день многие традиционные методы обучения в новых условиях работают не так эффективно. В настоящее время в образовательных учреждениях осуществляется пересмотр традиционных форм обучения и внедрение новых образовательных технологий. В условиях дистанционного обучения, когда возникла необходимость учителю быстро перестроить традиционную систему обучения и наладить образовательный процесс, технология «Перевернутый класс» приобрела особое значение. Поэтому появилась необходимость разработать систему уроков для усвоения нового материала по математике, для отработки полученных знаний при решении задач и для эффективности подготовки к ЕГЭ.

В своей статье К. Г. Кречетников дает определение смешанного обучения: «Смешанное обучение – технология организации образовательного процесса, в основе которого лежит концепция объединения технологий традицион-

ной классно-урочной системы и технологий электронного обучения, базирующегося на новых дидактических возможностях, предоставляемых ИКТ и другими современными средствами обучения» [3].

Перевернутый класс (урок) – это модель обучения, при которой учитель предоставляет материал для самостоятельного изучения дома, а на очном занятии проходит практическое закрепление материала. Таким образом, получается смешанное обучение: элемент современных технологий, дистанционного обучения, и классического, аудиторного или классного.

Продемонстрируем применение модели на примере изучения темы «Логарифм и его свойства» в 10-м классе по УМК «Алгебра и начала математического анализа», Алимов Ш. А. (10–11-й классы, базовый и углубленный уровни).

Первый этап – определение целей и задач темы, предметных, метапредметных и личностных результатов.

Цель: усвоение обучающимися определения логарифма и свойств логарифма.

Предметные результаты темы: знать обозначение и определение логарифма числа, основное логарифмическое тождество, свойства логарифма; уметь находить логарифм числа, логарифмировать выражение, содержащее степень, применять основное логарифмическое тождество.

Личностные результаты темы: развивать познавательный интерес, интеллектуальные и творческие способности учащихся; уметь осуществлять самооценку на основе критерия успешности учебной деятельности; формировать ответственное отношение к обучению; применять правила делового сотрудничества; формировать умение соотносить полученный результат с поставленной целью; развивать навыки самостоятельной работы, анализа своей работы.

Метапредметные

Регулятивные УУД: уметь определять и формулировать цель учебной деятельности с помощью учителя; проговаривать последовательность действий на уроке; работать по коллективно составленному плану; планировать свою деятельность в соответствии с поставленной задачей; фиксировать умение работать по составленному плану, использовать дополнительные источники информации (справочная литература, средства ИКТ, интернет-сервисы). Формировать умение определять формулы, строить логические рассуждения, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы.

Познавательные УУД: уметь ориентироваться в своей системе знаний (отличать новое от уже известного); добывать новые знания (находить ответы на вопросы, используя учебник и информацию, полученную самостоятельно дома); передавать содержание в сжатом (развернутом) виде; выполнять учебные задачи, не имеющие однозначного решения.

Коммуникативные УУД: уметь выражать свои мысли с достаточной полнотой и точностью; планировать сотрудничество в коллективе, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения.

Второй этап – освоение нового материала. Он включает в себя самостоятельную работу обучающегося с учебными материалами дома: просмотр ви-

деолекций, чтение учебника, прохождение тестов на начальное усвоение материала.

Необходимо подготовить видеолекцию по теме (это могут быть и готовые материалы из сети Интернет). Обучающиеся смотрят видеолекцию дома. Особенности просмотра видеолекций заключаются в следующем: ученик получает возможность изучить, осмыслить материал в удобное для него время, в индивидуальном темпе, пересмотреть и внимательно разобрать те моменты материала, которые у него вызывают затруднения.

Видео нужно сопроводить небольшим заданием, где ученик сможет применить то, что он только что посмотрел; также следует предложить ученикам составить несколько вопросов к видео. Нужно привлекать учеников к написанию конспектов или небольших заметок по просмотренному видео (выписать определение логарифма, основное логарифмическое тождество и несколько примеров). Видеолекцию и задания можно разместить на собственном сайте, чтобы ученики смогли сразу иметь доступ ко всем материалам. Задание будет интереснее и эффективнее, если выполнить его в learningapps.org или на платформе Google. Можно также использовать образовательные платформы Якласс, Учи.ру.

Приведем пример.

1. Просмотри объяснение новой темы по ссылке: https://www.youtube.com/watch?v=n_Ntfgnj9yk.
2. Запиши в тетрадь определение логарифма, основное логарифмическое тождество и свойства логарифма.
3. Выпиши в тетрадь решение примеров, приведенных в видеоролике.
4. Выполни тренировочное задание: <https://learningapps.org/view29552241>.
5. Придумай свой пример, используя свойства логарифма, который предложишь однокласснику.
6. Запиши вопросы, которые у тебя возникли после знакомства с данной темой.

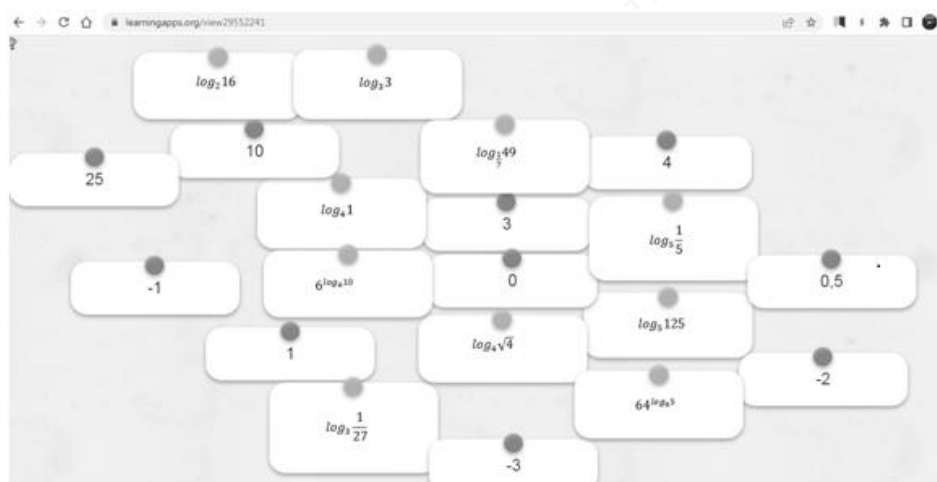


Рис. 1. Тренировочное задание на сайте www.learningapps.org

Таким образом, подобные задания служат для того, чтобы обучающийся понял, как он усвоил тему, сможет ли он применить полученные знания, умения, навыки для решения заданий в дальнейшем.

Третий этап – проведение урока в дистанционном формате или в очном. Обязательные компоненты этого этапа: актуализация темы, обсуждение вопросов, появившихся у обучающихся во время самостоятельного изучения материала, выполнение практических заданий.

На этом этапе учитель активизирует уже имеющиеся знания по самостоятельно изученной теме. Постановка учащимися цели урока как собственной учебной задачи. Далее на уроке идет отработка изученного материала и решение заданий по данной теме. В конце урока учитель организует рефлекссию и самооценку результатов работы обучающихся. В завершение урока предлагается заключительный тест по теме «Логарифм и его свойства», созданный, например, в программе onlinetestpad.com, и домашнее задание – квест-комната с пятью заданиями по теме «Логарифм и его свойства» (<https://joyteka.com/100217410>). Суть квест-комнаты состоит в следующем: необходимо покинуть комнату, определив ее код. Код – это ответы к пяти заданиям, записанные в порядке их нумерации.



Рис. 2. Заключительный тест в программе honlinetestpad.com

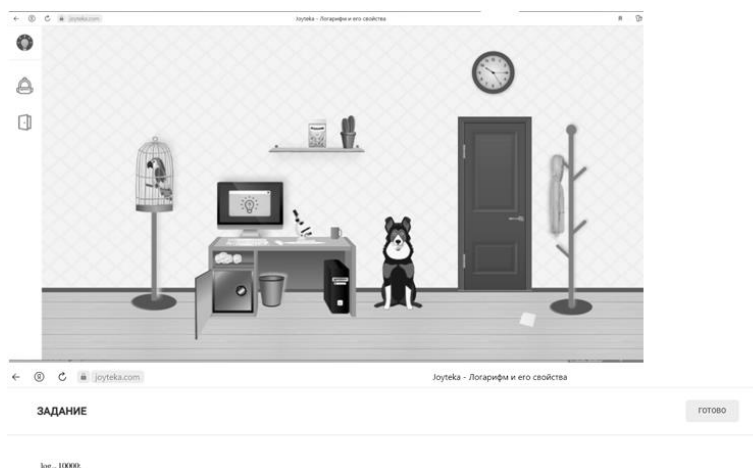


Рис. 3. Домашнее задание «Квест-комната»

Таким образом, можно сделать вывод, что в условиях дистанционного обучения технология «Перевернутый класс» дает возможность обучающимся изучать и осмысливать новый материал в удобном темпе, пересматривать и внимательно разбирать те части нового материала, в которых возникли затруднения, а также проводить самоконтроль знаний по новой теме с помощью

тестов и понимать, усвоены ли полученные знания, умения, навыки. Преимущества данной технологии позволяют:

- сократить время на объяснение нового материала за счет переноса знакомства с теорией в пространство Интернет;
- осуществить индивидуальный подход за счет того, что каждый ученик может усвоить теорию в удобное для себя время и в выбранном темпе.

Технология «Перевернутый класс» предоставляет массу возможностей всем участникам образовательного процесса, повышает мотивацию обучающихся и улучшает качество их знаний, способствует формированию и развитию личностных качеств обучающихся. Усиливается вовлеченность учеников в учебный процесс, повышается их ответственность за свое обучение. Формируются такие качества, как самостоятельность, умение планировать свою работу, в целом это можно охарактеризовать как умение учиться. А значит, модель перевернутого класса позволяет эффективно достигать результатов обучения. У обучающихся появляется возможность реализации индивидуальных учебных планов, уровня их освоения и способов организации учебной деятельности; интенсификации учебной деятельности с целью экономии времени; получения индивидуальных консультаций учителя для преодоления трудностей при освоении учебного материала и ликвидации пробелов в знаниях; навыков участия в групповой работе, и, как следствие, возрастает интерес к обучению вообще и к математике в частности. Педагоги при реализации смешанного обучения повышают эффективность педагогической деятельности с целью достижения новых образовательных результатов; получают возможность использовать новые виды контроля и коммуникации в педагогическом процессе; повышают мотивацию познавательной деятельности обучающихся. Так, организация учебного процесса на основе применения данной технологии наилучшим образом обеспечивает возможность реализации федеральных государственных образовательных стандартов нового поколения.

Список литературы

1. Безрукова, А. С., Леонгард, Н. А., Матвеева, А. И. Методика «перевернутого класса» в реализации требований ФГОС ООО. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2020. – № 4 (294). – С. 275–277.
2. Концепция развития математического образования в РФ : распоряжение Правительства РФ от 24.12.2013 № 2506-р (ред. от 08.10.2020). – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156618/ (дата обращения: 18.05.2023). – Текст : электронный.
3. Кречетников, К. Г. Особенности организации смешанного обучения. – Текст : непосредственный // Современные проблемы науки и образования. – 2019. – № 4.
4. Логинова, А. В. Смешанное обучение: причины нежелания преподавателей использовать современные технологии в образовательном процессе. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2015. – № 11. – С. 1399–1402.
5. Новые педагогические технологии и информационные технологии в системе образования : учеб. пособие / под ред. Е. С. Полат. – М. : Академия, 2009. – Текст : непосредственный.

Организация перевернутого обучения в условиях предметной цифровой образовательной среды

Organization of inverted learning in a subject-based digital educational environment

УДК 373.1
ББК 74.202

В. В. Четина,
МАОУ гимназия № 18,
г. Нижний Тагил

V. V. Chetina,
MAOU gymnasium № 18,
Nizhny Tagil
E-mail: v_nika@bk.ru

Аннотация. В статье автор рассматривает использование цифровых технологий в образовательном процессе в соответствии с уровневой моделью SAMR, приведены примеры цифровых инструментов при организации «перевернутого обучения».

Ключевые слова: смешанное обучение, «перевернутое обучение», цифровая образовательная среда, цифровые технологии, модель SAMR.

Abstract. In the article, the author examines the use of digital technologies in the educational process in accordance with the SAMR level model, provides examples of digital tools in the organization of «flipped learning».

Keywords: blended learning, «flipped learning», digital educational environment, digital technologies, SAMR model.

Системы образования в обществе реформируются в результате глобальных изменений политических систем и других социально-экономических факторов. В настоящее время в нашей стране идет трансформация школьного образования в направлении цифровизации: в развитии цифровой образовательной среды, которая происходит в рамках национального проекта «Образование» и стратегии «Цифровая трансформация образования». Суть цифровой трансформации образования заключается в достижении необходимых образовательных результатов и движении к персонализации образовательного процесса на основе использования цифровых технологий [3]. Интернет-сервисы помогают внедрять новые педагогические практики, которые ранее не могли использоваться в массовом образовании из-за сложности их осуществления средствами традиционных технологий коммуникации и работы с информацией.

Анализ научно-методических работ и исследований (Виноградова Е. Н., Нагаева И. А., Мохова М. Н., Ломоносова Н. В.) свидетельствует об эффективности совмещения, комбинирования технологий традиционного и дистанционного обучения, компенсирующего недостатки и использующего преимущества каждой из них, т. е. о внедрении в учебный процесс идеи смешанного обучения. Одной из эффективных моделей смешанного обучения является модель «перевернутый класс», при котором онлайн-обучение осуществляется непосредственно вне школы, ученики работают самостоятельно в домашних условиях с использованием собственных электронных устройств с доступом в сеть Ин-

тернет. Изучение или закрепление материала происходит самостоятельно, а на уроке актуализируются и повторно закрепляются знания, полученные учащимися.

Однако новые технические возможности, несмотря на их привлекательность, не оказывают сильного влияния на образовательные достижения школьников. Так, по данным международного исследования PISA, уровень оснащенности школ компьютерами слабо связан с результативностью учебной работы и приводит к повышению учебных результатов лишь в определенных условиях, однако попытки усиленно внедрять цифровые технологии в работу учителя могут привести к снижению уровня знаний учащихся. Данный вывод согласуется с выводами Международного исследования педагогической инноватики (ITL), проводимого в нескольких странах, включая Россию, и показавшего, что цифровые технологии являются хорошим инструментом именно для поддержки новых высокоэффективных методов учебной работы [4, 29].

Предложенная американским ученым Рубеном Р. Пуэнтедором модель интеграции информационных технологий в образовательный процесс SAMR (Substitute, Augmentation, Modification, Redefinition) объясняет то, что формирование компетенций XXI века у обучаемых является успешным, когда использование цифровых инструментов имеет творческий, исследовательский характер [1]. В зависимости от степени интеграции приняты четыре уровня внедрения цифровых технологий в учебный процесс: замещение, улучшение, изменение и преобразование. Уровни «замещение» и «улучшение» считаются этапом рутинного использования цифровых технологий, а уровни «изменение» и «преобразование» – это этап инновационного использования цифровых технологий [1].

Проведем анализ цифровых инструментов, которые могут быть использованы для реализации «перевернутого обучения» математике и информатике в рамках предметной цифровой образовательной среды обучения в соответствии с этапами цифровой трансформации образования.

На первом этапе – «замещение» (Substitute) – цифровая технология напрямую просто заменяет традиционную. Компьютерные технологии применяются для выполнения тех же самых действий, что и без использования компьютера: замена печатной версии учебника на электронную, ответы обучающихся на вопросы в текстовом редакторе, работа с электронной версией дидактических материалов, просмотр видеороликов или заслушивание подкастов вместо объяснения материала учителем, использование электронной доски для конспектов или просмотр презентаций с учебным контентом и т. д.

Для представления теоретического материала в рамках «перевернутого обучения» лучше всего подходят видеоресурсы портала Яндекс Репетитор, видеоролики Московского физико-технического института, созданные в рамках их проекта «Наука в регионы». Многие репетиторы и педагоги создают свои каналы с разбором задач и размещают их в социальных сетях. Последние несколько лет набирает популярность такая технология, как подкасты. Некоторые из них, посвященные математике, размещены на портале Подкасты Яндекс «Найди X» и Радио Маяк «ХВЗ. Математика». При использовании подкастов на уроках может возникнуть ряд проблем. Во-первых, способность к слуховому восприятию информации чаще всего развита гораздо меньше, чем к визуально-

му. В большинстве случаев уместнее давать задания на работу с подкастом в качестве домашних работ, чтобы у обучающегося была возможность сосредоточиться и вдуматься в содержание аудиозаписи.

Применительно к работе в онлайн-режиме на первом уровне, как правило, реализуется размещение аудио- или видеозаписей уроков и лекций без их должной адаптации к «удаленному» слушателю. При таком использовании цифровых технологий нет функциональных изменений в преподавании и обучении. Обычны ситуации, когда уровень вовлеченности учащихся остается прежним или даже снижается, поскольку нет реального усиления за счет использования компьютерных технологий, за исключением интенсификации подачи учебного контента и визуализации абстрактных объектов. Учитель как инструктор направляет все аспекты урока и остается центральной фигурой в классе. При таком подходе наряду с повышением доступности размещенных материалов возникают и отрицательные обстоятельства. Так, при записи с единственной стационарной камеры для возможности обзора как самого преподавателя, так и демонстрируемого им материала ее приходится размещать на значительном расстоянии. При этом текст на презентации или доске зачастую становится нечитаемым, а звук – неразборчивым [2].

На втором этапе – «улучшение» (Augmentation) начинается со смещения фокуса обучения с учителя на ученика. Важное место в модели «перевернутого обучения» занимает самооценивание и взаимное оценивание с использованием электронных тестов (Google Forms, Qwizlet, Яндекс Формы). Более широким инструментарием для оценивания обладает сервис OnlineTestPad. Электронные тесты целесообразнее использовать не для констатирующего контроля, а в качестве тренажеров для отработки определенных умений. Появляется некоторая функциональная выгода в сохранении бумаги, учащиеся и учителя могут получить мгновенную обратную связь об уровне понимания материала учащимися.

Более эффективными интерактивными возможностями обладают игровые сервисы, которые можно использовать для формирующего оценивания и повышения мотивации к обучению за счет интересных инструментов и соревновательного элемента (learningapps.org, kahoot.it, nearpod.com). Обучающиеся могут быть не только в качестве потребителей контента, но и его активных создателей. Важным плюсом сервисов является отсутствие необходимости регистрации для учеников на этих ресурсах, вход на занятие осуществляется через код от учителя. В nearpod.com сессия может проходить в режиме онлайн, тогда ходом урока будет управлять учитель, или в режиме домашнего задания, где ученик сам сможет переключать слайды, включать видео- и аудиоматериалы и переходить от задания к заданию в удобном для него темпе. В обоих случаях учитель в своем личном кабинете сможет увидеть полный отчет о работе сессии: количество участников, в какое время они присоединились, сколько заданий выполнили, правильность выполнения заданий, детальный анализ всех заданий по каждому ученику.

В дополнение к учебным тестам можно привести масштабно разрабатываемые цифровые электронные ресурсы. Наиболее популярными из них остаются ЯКласс, РЭШ, Skysmart, uchi.ru. Однако контент данных платформ до сих

пор имеет недочеты и ошибки. Но тем не менее использование тренажеров и ЦОР приводит к смене вида контента и видов деятельности обучаемых, готовит их к самостоятельному онлайн-обучению. На втором этапе использование цифровых технологий привносит новое качество в образовательный процесс. Основанные на модульном принципе системы уроков с использованием гиперссылок, мультимедийных материалов и интегрированных заданий для самоконтроля позволяют в некоторых моментах улучшать вариативность подачи учебного материала. Тем не менее качественное математическое образование не может быть достигнуто на тестах.

На третьем – «изменение» (Modification) – происходит принципиальная трансформация подхода к образовательному процессу и заметное смещение фокуса обучения с учителя на ученика [1]. Задачи общие для всей группы, могут выполняться в специализированной образовательной интернет-платформе, имеющей специфическую архитектуру, ориентированную на создание массовых открытых образовательных курсов (practicum.yandex.ru, Stepik, Лекториум, Сириус.Курсы, Coursera). Обучение на данных платформах позволяет обмениваться мнениями всем участникам образовательного процесса (учителям, ученикам, родителям и т. д.) как в офлайн-, так и в онлайн-режимах. Также меняются педагогические подходы, методический и учебный материал, меняются сама структура, форма и логика проведения занятий. Система автоматически отслеживает уровень подготовки и направленность предпочтений обучающихся и предлагает соответствующий материал (упражнения, задания и т. д.). Также данные ресурсы предоставляют аналитические сервисы (сбор и анализ данных, расчет и визуализация статистики). Интересным моментом является возможность автоматизации проверки неформализуемых заданий (эссе, формул, опытов и т. п.). Эта проблема решается автоматической проверкой кросс-пирингом, который немного громоздок, но работает весьма убедительно.

Интересным инструментом при обучении математике и информатике может выступать онлайн-калькулятор (Photopath, mathway.com, math10.com, fxsolver.com), способный позаботиться о «технической» части (т. е. выполнить все расчеты и показать шаги решения). Он оставляет нам больше времени, чтобы сосредоточиться на обучении логике решения задачи и разработке навыков решения проблем. Приложение демонстрирует несколько вариантов решения тех или иных уравнений, и это дает ученикам благоприятные возможности для обучения, которых порой нет на обычном уроке. Вот лишь несколько вариантов использования математического калькулятора: функциональный анализ, отработка навыков составления уравнения, поиск ошибок в решении и взаимная проверка, сравнение способов решения задачи, поиск альтернативных способов решения уравнения, неравенства, систем. Задача учителя – показать обучающимся неэффективность списывания готового решения, оказать помощь в преодолении шаблонного несамостоятельного мышления, создать условия для развития аналитических способностей. Для этой цели могут быть использованы интерактивные рабочие листы (рис. 1).

1а. Проанализируйте график функции $f(x) = ax^2 + bx + c$



	Вершина $T(x_0; y_0)$	Рассчитайте по формуле $x_0 = -\frac{b}{2a}$	Минимум/ Максимум $y_0 = f(x_0)$	Интервал возрастания функции	Интервал убывания функции	Значение функции $f(0) = \underline{\hspace{1cm}}$	Корни уравнения $f(x) = 0$	Интервалы $f(x) > 0$	Интервалы $f(x) < 0$
$f(x) = 3x^2 + 18x - 1$	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
$f(x) = 0,3x^2 - 6x + 2$	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
$f(x) = -4x^2 - 12x + 8$	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
$f(x) = -5x^2 - 20x - 8$	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
$f(x) = 2x^2 - 6x + 4,5$	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
$f(x) = -x^2 + x - 0,25$	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Подсказка: вы можете построить функцию в Photomath, чтобы увидеть ее визуальное представление.

1б. Переход к общим выводам по квадратичной функции $f(x) = ax^2 + bx + c$

Точка $T(x_0; y_0)$ – это , которая является графиком квадратичной функции.

При $a > 0$ ветви параболы направлены .

Функция на интервале возрастает, на интервале убывает.

Функция имеет значение $f(\underline{\hspace{1cm}}) = \underline{\hspace{1cm}}$.

При $a < 0$ ветви параболы направлены .

Функция на интервале возрастает, на интервале убывает.

Функция имеет значение $f(\underline{\hspace{1cm}}) = \underline{\hspace{1cm}}$.



Рис. 1. Интерактивный рабочий лист для работы с математическим калькулятором

Важное место в модели «перевернутого обучения» занимает определение учителем ключевых компетенций по теме, форм работы с учениками на уроке, подготовка заданий для работы учеников в классе, распределение заданий по группам. В то же время ученики в процессе совместной работы с учителем решают дополнительные задачи: углубление, закрепление и повторение пройденного материала. Для организации групповой работы эффективным средством могут оказаться электронные онлайн-доски (conceptboard.com, padlet.com). Они не только выполняют прямую функцию вербально-визуального представления материалов, но и служат эффективным инструментом для развития навыков совместной работы. Использование самого полотна онлайн-доски и «стикеров» как личного пространства для ведения записей дает возможность для вербального и графического оформления мыслей обучающихся в наглядной форме. Совместное обсуждение проблемного вопроса ориентировано не только на развитие речевых навыков и умений, но и на приобретение навыков системного анализа. Также среди функциональных возможностей доски стоит выделить использование презентации коротких эссе или структурированного конспекта, решения задачи. Поскольку все участники образовательного процесса имеют возможность совместного редактирования записей внутри холста, сервис можно использовать для проверки упражнений на отработку конкретных предметных умений. Наличие мгновенной обратной связи при работе в рамках группового холста позволяет организовать успешное проведение совместного мозгового штурма (рис. 2).

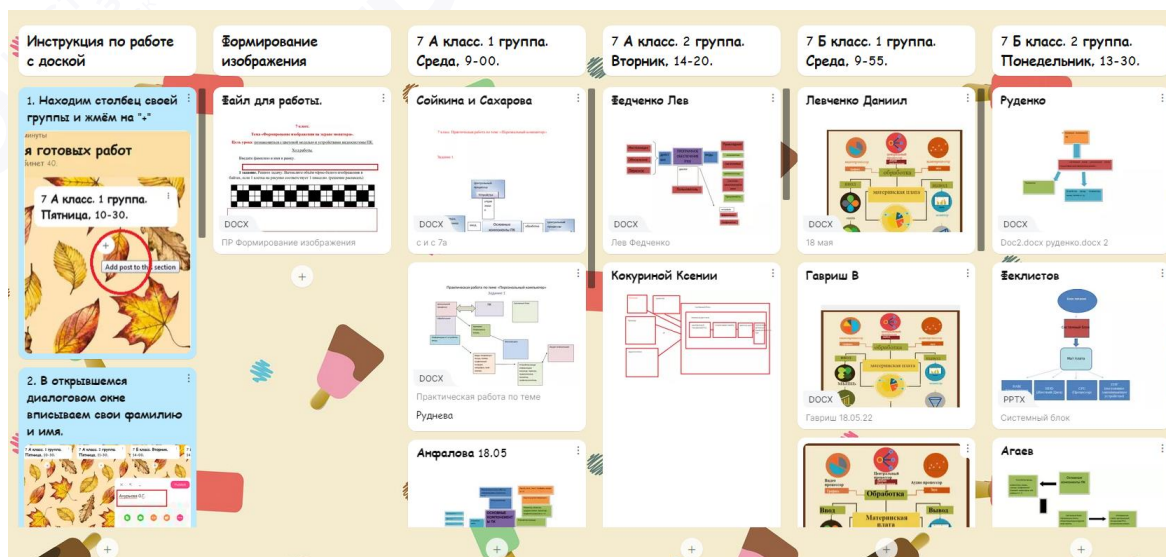


Рис. 2. Пример работы с электронной доской

На четвертом этапе – «преобразование» (*Redefinition*) – становится возможным появление новых педагогических задач, которые не могли быть решены ранее. Примером таких заданий может стать создание документального видео, отвечающего на важные вопросы, раскрывающие основные понятия. На этом уровне общие задачи в классе и компьютерные технологии существуют не как цель, а как средство для обучения, в фокусе которого находится ученик. Школьники изучают содержание и получают навыки, необходимые для понимания и реализации этой важной концепции, поскольку они преследуют задачу создания видео профессионального качества. Сотрудничество становится необходимым, и технологии позволяют организовать его.

На данном этапе происходит переосмысление педагогических подходов, что в корне преобразует процесс обучения. Участники отчасти сами являются создателями своего курса, который может быть размещен в системах управления обучением (Google Classroom, Moodle, Edmodo, Classmill, Cloud School и др.), где обучающиеся самостоятельно могут открывать новые темы, размещать актуальный материал, делиться своим опытом. Преподаватель же выступает в качестве куратора процесса, который может в рамках изучения отдельных тем уступить роль учителя кому-либо из слушателей или внешнему эксперту. За счет использования цифровых технологий становится возможным обучаться у мировых лидеров отрасли, ведущих ученых и педагогов, аудитория которых может составлять сотни миллионов. Цифровые технологии позволяют практически полностью преодолеть языковые, территориальные и временные барьеры. Также частично снижается влияние социальных и экономических факторов за счет открытости и доступности интернет-ресурсов по сравнению с традиционным обучением.

Инструментами, способными преобразовать методику обучения, могут выступать динамические математические пакеты, которые учат задавать вопросы, моделировать, рассуждать, решать сложные открытые задачи; обмениваться идеями (geogebra.org, desmos.com). В сервисе Desmos создано уже огромное количество активностей, которые любой педагог может использовать в своей

практике. Интерактивные математические пакеты позволяют обучающимся оперировать графическими образами математических понятий, контролировать свои действия, корректировать их, работать самостоятельно, стимулировать их инициативу в процессе обучения (рис. 3).

Рис. 3. Активности среды Desmos

Однако использование данных ресурсов только для демонстрации учебного материала относится к первому уровню – «замещение». Если мы говорим об эффективном обучении, то оно предполагает новый класс методических решений, которые будут использовать новые педагогические возможности. Эти решения будут опираться на самостоятельную работу обучающихся и их совместную работу в малых группах. Переход к ориентированной на результат персонализированной организации образовательного процесса – одно из условий успешного использования педагогического потенциала цифровых технологий и основанных на их применении методических решений. Предстоит выработать новый класс методических решений, которые будут использовать новые педагогические возможности. Эти решения будут опираться на самостоятельную работу обучающихся и их совместную работу в малых группах, что требует и изменения роли учителя, и формирования у обучающихся соответствующих способностей, и обновленной дисциплины учебной работы, и выделения пространства для такой работы в структуре образовательного процесса. Традиционная рамка классно-урочной организации образовательного процесса с ее усредненными требованиями становится узкой.

Список литературы

1. Ruben R. Puentedura. SAMR An applied introduction. – URL: <http://www.hippasus.com/rpweblog/archives/000025.html> (дата обращения: 28.02.2023). – Текст : электронный.
2. Андреева, Н. В., Рождественская, Л. В., Ярмахов, Б. Б. Шаг школы в смешанное обучение. – М. : Открытая школа, Рыбаков фонд, 2016. – 280 с. – Текст : непосредственный.

3. Паспорт стратегии «Цифровая трансформация образования». – URL: <https://docs.edu.gov.ru/id2637> (дата обращения: 25.02.2023). – Текст : непосредственный.
4. Трудности и перспективы цифровой трансформации образования / под ред. А. Ю. Уварова, И. Д. Фрумина. – М. : Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2019. – Текст : непосредственный.
5. Шилова, О. В. Применение технологии «перевернутый класс» при обучении математике в старших классах. – Текст : непосредственный // Информационно-коммуникационные технологии в педагогическом образовании. – 2021. – № 2 (71). – С. 51–53.
6. Шишкина, Ю. М., Гаттарова, Л. Х., Исламов, А. Э. Классификация и инструменты современных цифровых технологий в образовании. – Текст : электронный // Актуальные исследования. – 2021. – № 47 (74). – С. 136–138. – URL: <https://apni.ru/article/3238-klassifikatsiya-i-instrumenti-sovremennikh> (дата обращения: 28.02.2023).

Возможности применения технологий виртуальной и дополненной реальности на уроках физики и математики

The possibilities of using virtual and augmented reality technologies in physics and mathematics lessons

УДК 373.1
ББК 74.262.23

Ю. А. Куликов,
ГАОУ ДПО СО
«Институт развития образования»,
Екатеринбург

Yu. A. Kulikov,
GAOU DPO
SO “Institute of Education Development”,
Yekaterinburg
E-mail: yurii-kulikov@list.ru

Аннотация. Новые федеральные образовательные стандарты ставят перед системой образования инновационную задачу: создать такую обучающую среду, которая мотивирует учащихся самостоятельно добывать и обрабатывать полученную информацию, обмениваться ею. Для решения этой задачи необходимо выработать новые педагогические подходы и технологии, которые бы учитывали изменения, происходящие в самой жизни, раздвинуть границы обучающей среды далеко за рамки школы.

Ключевые слова: ИКТ-технологии, VR- и AR-технологии, урок, математика, физика.

Abstract. The new federal educational standards set an innovative task for the education system: to create a learning environment that motivates students to independently extract and process the information received, exchange it. To solve this problem, it is necessary to develop new pedagogical approaches and technologies that would take into account the changes taking place in life itself, to push the boundaries of the learning environment far beyond the school.

Keywords: ICT-technologies, VR- and AR-technologies, lesson, mathematics, physics.

Информационно-коммуникационные технологии являются неотъемлемой частью образовательного процесса в школе. В настоящее время информационно-образовательные технологии, используемые в школе, не удовлетворяют потребности образовательного пространства. В школе нет ресурсного и кадрового обеспечения для эффективного использования современных технологий на но-

вом, более высоком уровне. В связи с этим перед учителями стоят две важные задачи:

- 1) изменить способы и методы обучения;
- 2) организовать обучение, применяя технологии XXI века.

Применение виртуальной и дополненной реальности (VR- и AR-технологии) – одна из эффективных и инновационных современных технологий в образовании.

VR- и AR-технологии являются новыми инструментами для образования. Эти технологии могут качественно дополнить обучение, сделать его доступнее, проще и увлекательнее. Но пока они еще не способны полностью заменить существующие методы преподавания. Виртуальная и дополненная реальности являются дополнительными средствами при обучении предмету, такими же, как учебник, интерактивная доска или мобильное приложение.

VR- и AR-технологии способствуют формированию новых возможностей по усвоению информации, удержанию внимания и повышению интереса к обучению у школьников.

Виртуальная реальность является новой концепцией использования компьютеров для создания эффекта трехмерного окружения, в котором пользователь в интерактивном режиме взаимодействует с виртуальными объектами. В виртуальной реальности создается сильное ощущение трехмерного присутствия. Эффекты, создаваемые в VR, проецируются на сознание человека и позволяют испытывать ощущения, максимально приближенные к реальным.

Виртуальная реальность – это созданный техническими средствами мир, передаваемый человеку через его ощущения: зрение, слух, обоняние, осязание и другие.

Можно выделить следующие возможности использования виртуальной реальности:

- наглядная передача информации, сложной для восприятия при использовании стандартных форм обучения;
- способ хранения и представления информации об объемных объектах, имеющих сложную структуру;
- создание виртуальных тренажеров;
- конструирование пространственных объектов.

Главными особенностями технологии виртуальной реальности являются наглядность, реалистичность и практикоориентированность.

Дополненная реальность – это система, которая способствует совмещению виртуального и реального. Она взаимодействует в реальном времени и располагается в трехмерном пространстве. Однако дополненная реальность является разновидностью виртуальной реальности, но, в отличие от VR, AR интегрируется и дополняет настоящий мир вместо того, чтобы полностью его заменить, как это делает VR. То есть дополненная реальность – это технология, которая накладывает изображения, созданные компьютером, на изображение реального мира. Она требует использования мобильных устройств, таких как: смартфон, планшет, очки дополненной реальности и т. д.

С помощью технологии дополненной реальности можно дополнить реальное пространство захватывающими материалами для проведения урока, а также повысить внимание детей. Она позволяет синхронизировать процесс работы с интерактивной доской со всеми участниками урока. Обучающийся на уроке может использовать созданный интерактивный контент с технологией виртуальной и дополненной реальности, который способствует пониманию многих физических процессов на уроках физики и развитию пространственного мышления на уроках математики.

Чтобы внедрить технологии виртуальной и дополненной реальности в образовательные учреждения, необходимо определить следующие задачи:

- найти ресурсные возможности применения технологий виртуальной и дополненной реальности в школе;
- научить обучающихся и учителей использовать технологии виртуальной и дополненной реальности;
- скорректировать методы и методики преподавания предметов с учетом возможностей применения технологий виртуальной и дополненной реальности;
- способствовать организации индивидуальной и групповой работы обучающихся на уроках и во внеурочной деятельности с использованием возможностей технологий виртуальной и дополненной реальности;
- разработать методические материалы для проведения уроков и внеурочных мероприятий с использованием возможностей виртуальной и дополненной реальности.

В настоящее время на уроке физики нет возможности увидеть сложный физический эксперимент, который позволяет раскрыть суть протекающего явления или процесса. Это, вероятно, связано с тем, что часть опытов в школе нельзя показать из-за отсутствия оборудования или травмоопасности данной демонстрации. Использование технологий виртуальной и дополненной реальности на уроках физики позволяет ученикам самостоятельно, своими руками проделывать сложные опыты и эксперименты, которые невозможно было бы выполнить в условиях класса, не нарушая технику безопасности.

Благодаря технологиям виртуальной и дополненной реальности обучающийся может понять сложные физические процессы изнутри или даже перенестись во времени и пространстве. С помощью технологий виртуальной и дополненной реальности учащийся может проделать эксперимент, для которого необходимы дорогостоящее оборудование и специальные условия, а затем воспроизвести его в реальной жизни в специализированных лабораториях.

Так, компания «Увлекательная реальность» разработала мобильное приложение для «оживления» страниц печатного учебника с помощью технологии дополненной реальности. Маркерами дополненной реальности являются страницы школьного учебника, на которых при просмотре через мобильное устройство разворачиваются анимированные трехмерные сцены и «живые» демонстрации процессов и явлений по изучаемой теме [1].

Развитие пространственного мышления у обучающихся является актуальной проблемой современного математического образования. Использование технологий VR и AR на уроках математики может решить данную проблему.

Таким образом, автором статьи было разработано мобильное приложение для демонстрации на уроках стереометрии 3D-моделей объектов, созданных в соответствии с условием задачи. Маркерами дополненной реальности являются напечатанные страницы, на которых содержится условие задачи с примитивными 2D-объектами (окружность, треугольник, прямоугольник), необходимыми для отображения дополненной реальности. С помощью данного приложения обучающиеся могут увидеть у себя на столе виртуальные модели объемных геометрических фигур с построенными сечениями и, воспользовавшись ими, решить задачу.

Итак, технологии виртуальной и дополненной реальности дают много новых возможностей в обучении и образовании. Следует выделить основные достоинства использования виртуальной и дополненной реальности в образовании. Это: наглядность, безопасность, вовлечение, фокусировка, виртуальные уроки и проектная деятельность.

Таким образом, использование технологий виртуальной и дополненной реальности не меняет классический формат обучения, а лишь дополняет возможностью демонстрации сложных физических явлений на уроках физики и демонстрации 3D-моделей объектов на уроках математики. На любом этапе проведения урока можно демонстрировать возможности применения технологий виртуальной и дополненной реальности. Такой формат проведения урока позволяет вовлечь обучающихся в учебный процесс наглядной демонстрацией сложных физических явлений и процессов.

Технологии виртуальной и дополненной реальности являются эффективным и увлекательным способом оживить процесс образования. Применение технологий виртуальной и дополненной реальности в образовании способствует проведению сложных физических экспериментов на уроках физики, а также развитию пространственного мышления у обучающихся на уроках математики.

Список литературы

1. Увлекательная реальность. Образовательный комплекс по физике. – URL: <https://funreality.ru/product/> (дата обращения: 15.05.2023). – Текст : электронный.

Система автоматизированного проектирования MathCAD в школьном курсе математики

MathCAD automatic design system in school mathematics course

УДК 373.1
ББК 74.262.21

К. Е. Артемова,
МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 1»,
Арамил

К. Е. Artemova,
MAOU "Secondary school № 1",
Aramil
E-mail: artemovake@gmail.com

Аннотация. В данной статье рассматриваются возможности применения систем автоматизированного проектирования как один из подходов к обучению математике в школе, что особенно актуально в связи с переходом старших классов средней школы на профильное обучение. Апробирована методика использования пакета прикладных программ MathCAD на уроках математики в ходе педагогического эксперимента.

Ключевые слова: обучение математике, информационные технологии, пакеты прикладных программ.

Abstract. This article discusses the possibilities of using computer-aided design systems as one of the approaches to teaching mathematics at school, which is especially important in connection with the transition of senior secondary school to specialized education. The method of using the MathCAD application package in mathematics lessons during a pedagogical experiment was tested.

Keywords: teaching mathematics, information technology, application software packages.

Одной из приоритетных задач сегодняшнего обучения является организация и совершенствование профессиональной подготовки будущих выпускников. В связи с этим возникает потребность в поисках дополнительных возможностей для оптимизации образовательного процесса. В рамках той или иной учебной дисциплины педагог ограничен во времени для достижения конечной образовательной цели. Поэтому остается актуальной задача достижения единства образовательной программы посредством межпредметных связей. В рамках данного исследования одним из решений поставленной проблемы выступает использование систем автоматизированного проектирования, объединяющих в себе предметные области математики и информатики. Это позволит подготовить выпускников, отвечающих требованиям высокотехнологичного информационного общества.

Система автоматизированного проектирования – прикладная программа, предназначенная для работы с математическими выражениями, междисциплинарная область между математикой и информатикой [3]. Вектор перемен направлен в сторону привлечения современных информационных компьютерных технологий (ИКТ) в преподавании математики [1]. Применение систем автоматизированного проектирования в образовании предоставляет возможности для его совершенствования. Использование систем компьютерной математики на уроках экономит время на стандартных действиях, что позволяет охватывать

большой объем учебного материала. САПР создают основу для самостоятельной деятельности учащихся, делают наглядным предмет (демонстрируют математические объекты), повышают интерес к изучению новых тем.

Системы автоматизированного проектирования выступают в роли калькулятора, а также предоставляют возможность разработать свой алгоритм решения, проводить эксперименты, анализировать результаты. Преимущество любой системы компьютерной алгебры – отсутствие ошибок в вычислениях, что позволяет учащимся провести самостоятельную проверку правильности выполнения своей работы. При этом формируются устойчивые навыки работы с новым программным обеспечением, что является неотъемлемым компонентом в формировании готовности выпускника к профессиональной деятельности.

Для выявления наиболее подходящей системы автоматизированного проектирования, удовлетворяющей цели использования ее в образовательном процессе, были выделены следующие критерии: доступность, совместимость с операционной системой, язык программирования, сложность использования, функционал, скорость работы, ориентированность.

Сравнение представленных систем Mathematica, Maple [2], MathCAD [5], Maxima [8] (см. табл.) в некоторой степени субъективно, потому что САПР имеет разное предназначение и идею использования.

Таблица

Контент-анализ систем компьютерной алгебры

Сравнительная характеристика	Mathematica	Maxima	MathCAD	Maple
Стоимость	Дорогостоящая	Бесплатно	Есть бесплатная версия	Дорогостоящая
Операционные системы	Windows, Raspberry Pi, Linux, MacOS	Windows, Linux и MacOS X	Только Windows	Windows, Linux, MacOS
Язык программирования	Необычный машинный язык	Сложный, подходит для специалистов	Естественный математический язык	Сложный язык
Сложность использования	Сложная для использования	Средняя сложность	Легкость для использования	Сложная для использования
Количество функций	Очень много функций	Ограниченный функционал	Много	Очень много функций
Скорость расчетов	Высокая	Средняя	Средняя	Медлительность
Ориентированность	Профессиональный уровень	Средний пользователь	Средний пользователь	Профессиональные работники, ученые

На основе результатов представленного анализа для использования системы автоматизированного проектирования в общеобразовательном учреждении наиболее подходящей выступает система MathCAD.

Система автоматизированного проектирования MathCAD имеет естественный математический язык [9], поэтому она будет понятна и проста для освоения новыми пользователями различного уровня подготовки. Такой подход позволяет преодолевать языковой барьер, отделяющий человека от машины.

Рассмотрим возможности системы автоматизированного проектирования MathCAD, которые можно применять в учебном процессе.

1. Вычисления с большими числами.

Программой можно пользоваться как калькулятором, что экономит время на уроке, позволит проверить вычисления, находить приближенные значения. Вероятность ошибиться при использовании программы меньше, чем на телефонном калькуляторе, потому что учащийся видит пример в настоящем математическом виде.

2. Создание двумерных графиков.

Графики нужны, чтобы исследовать зависимости, определять корни уравнений, при этом понимая сам процесс, а не просто пользуясь формулами. Они нужны также для того, чтобы графически найти место пересечения графиков, узнать свойства заданной функции. С помощью графиков можно решить уравнение и даже систему уравнений, потому что в системе MathCAD на одной системе координат можно изобразить несколько функций.

3. Построение таблиц.

Таблицы используются в основном для отчетности или для удобного представления данных, возможно, для того, чтобы в процессе решения пользоваться ими. Один из вариантов пользования – фиксировать значения функции при разных значениях переменных.

4. Вычисление значения выражения с переменными.

Эту функцию можно применить для вычисления значения функции от переменной и, как говорилось выше, зафиксировать в таблице. Также используется, если дана формула и нужно подставить в нее определенные переменные, но при этом каждый раз не менять значения в ней самой, а только в присвоении переменной.

5. Использование греческого алфавита.

6. Вычисления с единицами измерения.

7. Создание программ с разветвляющимися и циклическими алгоритмами с использованием своего собственного, интуитивно понятного, языка программирования.

8. Осуществление обмена информацией с другими приложениями операционной системы Windows, такими как Excel, Powerpoint, Word.

9. Использование математических формул в тексте.

10. Символьные действия анализа (производные, интегралы, пределы).

Так как в документе MathCAD объединяются текстовый редактор [4] и математический язык, учитель может создать план урока, ученик – свою работу. Для проведения лекционных и практических занятий по математике можно подготавливать специальные документы, возможно, в «режиме реального времени», то есть на самом занятии. Это будет иметь даже большее значение для обучающихся: на их глазах на компьютере создается учебный материал с гиперссылками и вычислениями в различных программных средах [11]. Урок проходит в форме диалога, что значительно ускоряет процесс освоения темы и высвобождает время. Практическое применение пакета существенно повышает эффективность интеллектуального труда.

Мы уже выяснили, что Mathcad обладает простым для пользователя интерфейсом [10], для ввода формул и данных можно применять или специальные панели инструментов, или клавиатуру компьютера. Рассмотрим использование САПР на примере темы «Исследование графиков функций без применения производных».

Часто в заданиях нужно найти коэффициент степенной функции, но при объяснении темы не хватает наглядности и рассмотрения разных вариантов функции, где меняется только это значение. САПР Mathcad помогает выйти на новый уровень понимания поведения функции, влияния на него коэффициентов. Такое умение желательно развивать у учащихся с 7-го класса средней школы.

По сравнению со статическими рисунками на доске, анимация играет роль компонента невербальной коммуникации, роль жеста в бытовом общении и увеличивает информационную избыточность лекции. Информационная избыточность способствует прочному запоминанию материала.

Лабораторный практикум по характеру занятия относится к практическим методам обучения, а также содержит элемент самостоятельной работы [7]. Она направлена на формирование умений и навыков работы с техническими приспособлениями и приборами. Школьники изучают какие-либо явления или, в нашем случае, математические процессы с помощью специального оборудования, на уроках информатики – это компьютер. Лабораторные работы помогают научиться применять теоретические знания на практике, учат думать и анализировать. Это замечательный способ как для проверки умений, так и для получения новых навыков.

Цель практикума: освоение методики построения графиков функций в декартовой системе координат с помощью пакета Mathcad; формирование математического навыка по определению коэффициентов функции по внешнему виду графика (см. рис.).

Цель работы: освоение методики построения графиков функций в декартовой системе координат с помощью пакета Mathcad.

Определение функции в системе Mathcad

Функция – правило, по которому проводятся некоторые вычисления с ее аргументами и выполняется расчет ее числового значения.

Для того, чтобы определить функцию, нужно:

1. Ввести имя функции и круглые скобки.
2. В скобки через запятые перечислить список аргументов.
3. Ввести двоеточие, что приведет к появлению знака присваивания (:=).
4. В поле ввода ввести выражение, определяющее функцию.



Рис. 1. Определение функции

Построение графика в системе Mathcad.

1. Определить функцию.
2. Помещаем курсор ввода в нужное место, то есть туда, где нужно вставить график.
3. Выбираем панель инструментов График, на ней Вставить и определяем тип



Рис. 2. Построение графика функции

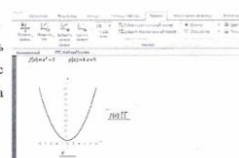
В результате в выбранной области появится пустой график с одним или несколькими заполнителями. На оси абсцисс нужно ввести имя аргумента, а на оси ординат – имя функции.

Щелкнуть мышью вне графика. График построен для заданного диапазона изменения аргумента.

Рис. 3. Построение графика функции

Теперь научимся добавлять второй график на ту область, где расположен первый, для этого:

1. Определяем новую функцию.
2. Щелкнем мышью на область графика, который у нас получился, а именно на заполнитель нужной оси.



3. Выбираем панель инструментов График, на ней Добавить кривую.



Рис. Лабораторный практикум

Данная технология является совокупностью трех взаимосвязанных компонентов: когнитивного, праксеологического и психологического. Каждый по отдельности и все вместе они создают условия эффективного и наглядного, глубокого, научного, показывающего практическую значимость обучения математике, информатике в средней школе.

Список литературы

1. Вавилов, Н. А., Халин, В. Г., Юрков, А. В. МАТНЕМАТИСА для нематематика. – М. : Московский центр непрерывного образования, 2021. – 483 с. – Текст : непосредственный.
2. Аладьев, В. З., Бойко, В. К., Ровба, Е. А. Программирование в пакетах Maple и Mathematica: сравнительный аспект. – Гродно : Гродненский госуниверситет, 2011. – 517 с. – Текст : непосредственный.
3. Дьяконов, В. П. Компьютерная математика: теория и практика. – М. : Нолидж, 2001. – 1296 с. – Текст : непосредственный.
4. Ключева, В. П., Часов, К. В. Интерактивный документ с использованием MathCAD при изучении математики. – Текст : непосредственный // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 5. – С. 51–53.
5. Охорзин, В. А. Прикладная математика в системе MATHCAD : учебное пособие. – СПб. : Лань, 2009. – 352 с. – Текст : непосредственный.
6. Кирьянов, Д. В. Mathcad 15/Mathcad Prime 1.0. – СПб. : БХВ-Петербург, 2012. – 432 с. – Текст : непосредственный.
7. Ескужинова, Н. М. Роль самостоятельной работы в развитии познавательной и творческой активности ученика. – Текст : непосредственный // Вестник Казахстанско-Американского Свободного Университета. – 2013. – С. 105–107.
8. Тарнавский, Т. Maxima – максимум свободы символьных вычислений. – Текст : электронный // Maxima. Система компьютерной алгебры. – URL: <https://maxima.sourceforge.io/ru/maxima-tarnavsky-1.html> (дата обращения: 13.11.2023).
9. Mathcad. – Текст : электронный // Википедия. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Mathcad#История_версий (дата обращения: 28.11.2023).
10. Особенности построения графиков в системе Mathcad. – Текст : электронный // Studwood. – URL: https://studwood.net/1130532/informatika/osobennosti_postroeniya_grafikov_sisteme_mathcad (дата обращения: 02.12.2023).
11. Mathcad Express – бесплатный математический редактор, про который мало кто знает. – Текст : электронный // Хабр. – URL: <https://habr.com/ru/company/nerepetitor/blog/247999/> (дата обращения: 02.12.2023).

Внеклассная работа по математике как условие повышения интереса к предмету

Extracurricular work in mathematics as a condition for increasing interest in the subject

УДК 373.1
ББК 74.262.21

Л. Г. Гаделисламова,
МБОУ «СОШ № 7»,
Екатеринбург

L. G. Gadelislamova,
MBOU SOSH № 7,
Ekaterinburg
E-mail: 37768@mail.ru

Аннотация. Описывается опыт включения ученика в процесс внеклассной работы по математике.

Ключевые слова: внеклассная работа, математика, повышение интереса к предмету.

Abstract. The experience of including a student in the process of extracurricular work in mathematics is described.

Keywords: extracurricular activities, mathematics, increasing interest in the subject.

Предмет математики настолько серьезен,
что полезно не упускать случаев делать его
немного занимательным.

Б. Паскаль

Наблюдаю, что понижается интерес у учеников к изучению предметов, к моему предмету в частности. Математика воспринимается школьниками как скучная и совсем не интересная наука. Причинами низкой мотивации учащихся среднего школьного возраста являются зависимость от современных гаджетов, «гормональный взрыв» и нечетко сформированное чувство будущего, непонимание цели учения.

Передо мной всегда встает вопрос: «Как повысить уровень мотивации школьников в изучении математики, а соответственно, и качество образования?» В связи с этим я веду постоянный поиск эффективных форм и методов обучения математике, которые способствовали бы активизации учебной деятельности, формированию познавательного интереса.

Одним из способов повышения мотивации к обучению является включение ученика в процесс внеклассной работы по математике, которая формирует и развивает творческие способности и личность ребенка, расширяет кругозор, позволяет развивать познавательные навыки и способность к самообразованию.

На внеклассных занятиях по математике можно в максимальной мере учесть возможности, запросы и интересы каждого из учеников. Считаю, что внеклассная работа должна проводиться не только для интересующихся математикой и одаренных школьников, но и для учеников, не проявляющих интереса к предмету. И здесь как нельзя лучше подходит проведение различных кон-

курсов и мероприятий на уровне школы и города: выпуск математических газет, написание или поиск стихов на математическую тему, создание видеороликов, проверка устного счета, онлайн-конкурсы...

Например, традиционным стал конкурс математических газет. В ходе подготовки и участия в нем школьники не только получают новую информацию, но и приобретают опыт отбора нужной информации и правильного ее применения. Видна индивидуальность ребенка: в своей газете ученик 9-го класса поместил информацию о функциональной грамотности, как это требовали условия положения, а также «цитаты» своих одноклассников: «Недавно я осознала, что на уроках надо думать, особенно на математике, а то будет “два”»; «Крутой не тот, кто много понтов испускал, а тот, кто математику на “пять” сдал».

Делая ошибки при сравнении целых чисел, ученицы 7-го класса сочинили стишок-помощник. Теперь на переменах ребята разгадывают кроссворды из математических газет вместо игр и сомнительных видеороликов в телефоне. Лучшие математические газеты были направлены на городской конкурс, их авторы получили грамоты и сертификаты, а также сладкий приз на общешкольной линейке, что тоже мотивирует на дальнейшее участие в математических мероприятиях.

Интересным стал конкурс стихов математической тематики. Ученики сочиняют сами, находят, рассказывают, заучивают понравившиеся им тексты. Видно их отношение к математике, к учителю, школе.

Конкурс видеороликов стал одним из любимых у детей.

Чтобы увлечь ребят, проявляющих повышенный интерес к изучению математики и способности по этому предмету, предлагаю подготовку и участие в олимпиадах различного уровня. Так как олимпиады затрагивают материал за рамками школьной программы, они в большей мере подразумевают самостоятельные занятия, подготовку, что воспитывает в детях самостоятельность. Если дети идут на олимпиаду по математике, им обязательно нужно решать задачи олимпиадного уровня в классе. Необходимо показать им варианты прошлых лет, которые можно скачать в Интернете. Знакомлю обучающихся с форматом и типами олимпиадных заданий, чтобы ребята не растерялись, были готовы с ними работать. У учеников разный уровень знаний, поэтому задачи для подготовки им нужно давать разные. Сначала – простые, а потом, когда появился интерес и азарт, – посложнее. Учитель может подсказывать ребенку возможные ходы решения. Одна решенная задача может смотивировать на дальнейшее развитие, интерес к предмету.

Отличной находкой стали консультации старшеклассников с учащимися основной школы. Как-то после звонка с урока ученик шестого класса задумался над делением десятичных дробей. Вошедший учащийся 10-го класса заинтересовался его проблемой: «Это же просто! Смотри: передвигаем запятую вправо... Понятно?» Шестиклассник довольно кивает головой. С этого времени ученики 10-го класса помогают ученикам помладше. Так, получилось организовать плодотворное сотрудничество при взаимном уважении друг к другу. Сейчас десятиклассники, их пять, с большим желанием консультируют учащихся 6-х, 7-х, 8-х классов, которые, в свою очередь, с воодушевлением трени-

руются со старшеклассниками. Одни ученики своим примером мотивируют других на преодоление сложностей при изучении математики.

В практику моей работы вошла организация учебной деятельности во время образовательной смены на каникулах. Учащиеся 8-го, 9-го и 11-го классов работали над одной из трудных тем в школьном курсе математики – «Функция». Ребята разделились на группы, вспоминали, соревновались между группами, оформляя материал на плакаты. Эти занятия стали полезными как для предвыпускников, которые имели возможность поработать в том числе с заданиями ОГЭ, так и для выпускников для отработки и систематизации знаний по данной теме. Также было время и для викторин и конкурсов математического содержания!

Во время внеклассной работы происходит:

- установление более тесных деловых контактов между учителем математики и учащимися и на этой основе более глубокое изучение познавательных интересов и запросов школьников;
- создание актива, способного оказать учителю математики помощь в организации эффективного обучения этому предмету не только коллектива данного класса, но и учащихся других классов.

Таким образом, внеклассная работа позволяет мотивировать моих учеников на изучение математики, воспитывать у них настойчивость, инициативность, волю, смекалку, самостоятельность. Я не устаю повторять своим ученикам: «Тот, кто хочет много знать, должен сам всё постигать»!

Интерактивные упражнения по математике в графической среде

*Desmos Studio Creating of interactive math exercises in the graphical resource
Desmos Studio*

УДК 373.1
ББК 74.262.21

*О. А. Лукина,
С. Ю. Милованов,
МБОУ СОШ № 46,
Режевской городской округ,
п. Озерный*

*O. A. Lukina,
S. Y. Milovanov
MBOU SOSH No. 46, Rejevsky city district,
Ozerny settlement
E-mail: ups.20@mail.ru*

Аннотация. В данной работе рассматриваются возможности графической среды Desmos Studio при обучении математике на примере разработки интерактивных упражнений по темам «Линейная функция», «Преобразования графика линейной функции».

Ключевые слова: линейная функция, график, преобразования, интерактивные упражнения.

Abstract. This article discusses the possibilities of the graphical resource Desmos Studio in teaching mathematics on the example of creating the interactive exercises on the topics “Linear function”, “Transformations of Linear function”.

Keywords: linear function, graph, transformations, interactive exercises.

Функциональная линия – одна из основных содержательных линий школьного курса алгебры. Изучение функциональной линии имеет общекультурное, мировоззренческое значение.

Изучение функциональной линии на уроках алгебры начинается в 7-м классе, но к моменту изучения учащийся уже имеет собственный жизненный опыт работы с зависимостями. Например, зависимость стоимости покупки в магазине от количества и цены каждого товара, зависимость времени, которое ученик тратит на дорогу в школу или обратно, от скорости его движения, зависимость написания букв «-о» или «-а» в корнях слов «-кос», «-кас» от того, есть ли суффикс «-а» в данном слове, зависимость выращивания культур от климатических условий. На уроках алгебры обобщается накопленный опыт и рассматриваются зависимости, которые можно выразить с помощью формул.

Функциональная линия курса алгебры в 7–9-х классах включает изложение следующих вопросов: определение, основные понятия, свойства, способы задания функций, сложная функция. Построение графиков требует много времени еще на подготовительном этапе (чертеж прямоугольной системы координат, определение единичного отрезка), таким образом, на работу с самим графиком остается недостаточное количество урочного времени. Тем более затруднительно провести анализ коэффициентов, входящих в аналитическую запись функции. В то же время «функция» является проверяемым элементом

содержания, а умение «оперировать понятиями “функция”, “график функции”, “способы задания функции”... строить график функции» является проверяемым результатом обучения в контрольно-измерительных материалах при проведении Всероссийских проверочных работ по математике в 7-х и 8-х классах и основного государственного экзамена по математике в 9-м классе.

Авторы статьи считают одним из эффективных инструментов при работе с функциями графическую среду Desmos Studio. Она является открытой, бесплатной системой для поддержки обучения и процесса преподавания математики, значительно сокращает время на построение графиков, обеспечивая при этом наглядность. Методика обучения математике с помощью графической среды Desmos Studio подробно рассмотрена в работах Л. В. Рождественской [2].

При работе с данным ресурсом можно пользоваться следующими инструментами:

- графический калькулятор (построение и преобразование графиков функций как в статичном, так и в динамическом режимах);
- научный калькулятор (вычисление процентов, дробей, показательных, тригонометрических и других видов функций);
- арифметический калькулятор;
- матричный калькулятор (решение уравнений любой степени);
- геометрические инструменты (построение планиметрических объектов и возможность выполнять преобразования: параллельный перенос, симметрия).

Возможно использовать один из трех режимов: свободный, учителя, ученики.

«Свободный» не предполагает создание пользовательского аккаунта, результаты не сохраняются, вычисления «здесь и сейчас».

Режим «Учителя» требует прохождения обязательной регистрации. После чего создается личный кабинет и открывается широкий круг возможностей для создания интерактивных и творческих заданий для уроков математики. Результаты прохождения назначенных активностей учитель видит в сводном протоколе в личном кабинете.

Режим «Ученики» не предполагает прохождения регистрации. Ученик выполняет назначенную активность после получения от учителя приглашения с указанием кода доступа.

Плюсы сервиса:

- бесплатный;
- русскоязычный интерфейс;
- быстрота создания интерактива;
- вставка медиаобъектов;
- ведение статистики выполнения задания.

Недостатком сервиса Desmos Studio можно назвать невозможность заниматься на мобильном телефоне, только на компьютере или планшете.

Рассмотрим примеры использования графического калькулятора Desmos при изучении темы «Линейная функция».

Лабораторно-графическая работа «Линейная функция»

Целевая аудитория: учащиеся 7–9-х классов.

Для учащихся 7-го класса работа проводится при изучении тем «Линейная зависимость», «Коэффициенты графика линейной функции», «Преобразования графика линейной функции». Для учащихся 8-го класса – при подготовке к Всероссийским проверочным работам по математике. Для учащихся 9-го класса – при подготовке к экзамену по математике (в контрольно-измерительных материалах заданий № 10, 22).

В ходе лабораторной работы учащийся выдвигает гипотезы по рассматриваемым проблемам, далее проводит проверку своих гипотез.

Задачи, которые решает учащийся в ходе работы:

1. Коэффициент k в уравнении линейной функции определяет возрастание или убывание графика прямой.
2. Коэффициент b в уравнении линейной функции определяет координаты точки пересечения графика функции с осью Oy .
3. Ограничение области определения линейной функции.

Выполнение лабораторной работы носит исследовательский характер, графики каждым учащимся строятся индивидуально, что исключает списывание из других источников.

Учитель имеет возможность в своем личном кабинете посмотреть статистику выполнения заданий, познакомиться как с работой отдельного учащегося, так и с ответами всех участников по одному из заданий.

	1 Что ты з...	2 Исслед...	3 Исслед...	4 Исслед...	5 Проверк...	6 Исслед...	7 Проверк...	8 Исслед...	9 Проверк...	10 Иссле...
Есения	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Stanislav	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Юрий	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Kris	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Человека Человек	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Виктория	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Анатолий	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Лера	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Иван	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Юрий	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Рис. 1. Протокол прохождения лабораторной работы

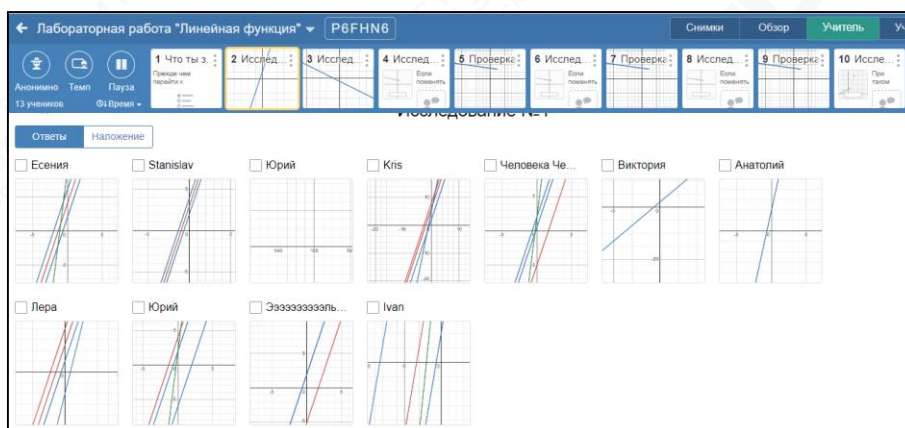


Рис. 2. Демонстрация выполнения задания каждым учащимся

Игра «Звездочет»

Целевая аудитория: учащиеся 7–9-х классов.

Работа в этом приложении проводится на этапе контроля знаний по теме «Линейная функция». Рекомендуется после выполнения лабораторной работы «Линейная функция».

В этой увлекательной игре учащиеся строят графики прямых так, чтобы падающие шарики-марблы пролетели сквозь заданные звездочки. Участник проверяет свои идеи, запустив шарики, и имеет возможность что-то пересмотреть и поправить.

Верных решений на каждую задачу множество, что предполагает индивидуальный путь решения каждым учащимся.

Учитель имеет возможность в своем личном кабинете посмотреть статистику выполнения заданий, познакомиться как с работой отдельного учащегося, так и с ответами всех участников по одному из заданий.

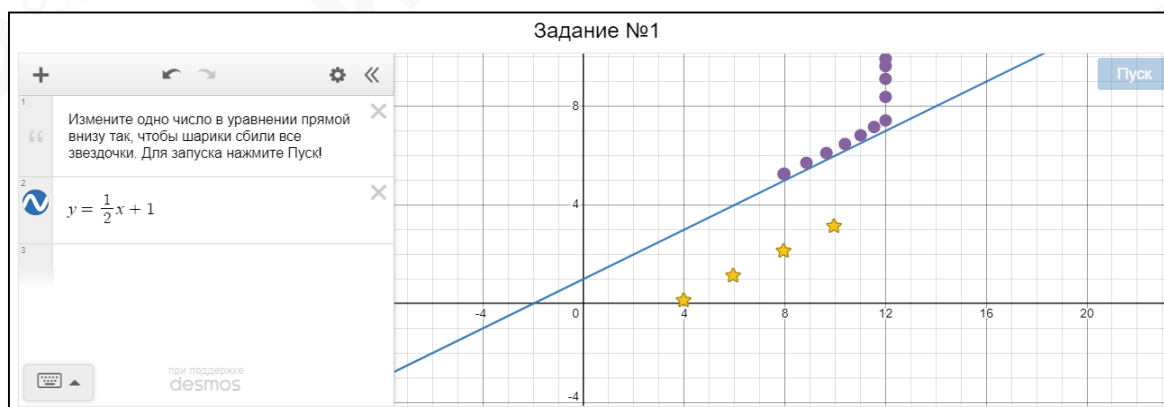


Рис. 3. Игра «Звездочет». Неверное решение задачи

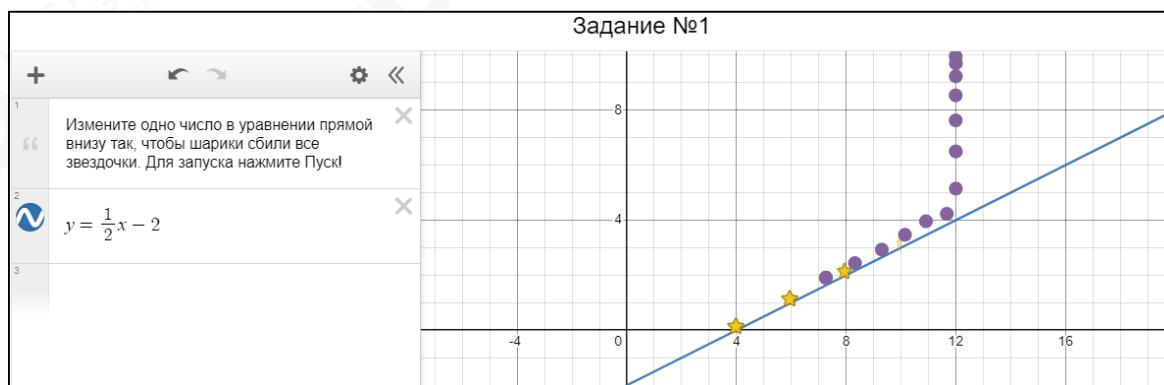


Рис. 4. Игра «Звездочет». Верное решение задачи

Список литературы

1. Геометрические преобразования графиков функций / И. Я. Танатар. – М.: МЦНМО, 2012. – 152 с. – Текст : непосредственный.
2. Рождественская, Л. Среда Desmos для преподавания математики. – URL: <https://www.mgpu.ru/otkrytaya-onlajn-lektsiya-iz-tsikla-mirovye-praktiki-proshla-v-itso/> (дата обращения: 10.05.2023). – Текст : электронный.
3. Дьяченко, Е. Ю. Использование ИКТ-технологий на уроках математики. – URL: <http://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/materialy-mo/2013/08/03/ispolzovanie-ikt-tehnologiy-na-urokakh-matematiki-v> (дата обращения: 10.05.2023). – Текст : электронный.
4. Desmos. Графический калькулятор. – URL: <https://teacher.desmos.com> (дата обращения: 10.05.2023). – Текст : электронный.

Методика пропедевтики геометрии у обучающихся 5-6-х классов с помощью приемов оригами

The methodology of propaedeutic of geometry in students grades 5–6 with the help of origami techniques

УДК 373.1
ББК 74.262.21

А. Г. Бормотова,
учитель математики высшей категории
МАОУ «СОШ с углубленным изучением
отдельных предметов № 50»,
г. Екатеринбург

A. G. Bormotova,
teacher of mathematics highest category
municipal autonomous educational institution
high comprehensive school
with profound studying of separate subjects № 50,
Yekaterinburg
E-mail: bormotova68@e1.ru

Аннотация. Статья посвящена пропедевтике основных понятий геометрии у обучающихся 5-6-х классов с помощью приемов оригами в условиях урочной и внеурочной деятельности. В работе приводится построенная автором дидактическая модель формирования стереометрических понятий. В статье описаны результаты апробации педагогического эксперимента по пропедевтике геометрии с помощью приемов оригами в школе № 50 г. Екатеринбурга.

Ключевые слова: пропедевтика геометрии, этапы формирования геометрических понятий, пространственное мышление, приемы оригами, дидактическая модель.

Abstract. The article is devoted to the propaedeutic of the basic concepts of geometry in students of grades 5–6 with the help of origami techniques in the conditions of regular and extracurricular activities, the paper presents a didactic model constructed by the author, the formation of stereometric concepts. The article describes the results of the approbation of a pedagogical experiment on propaedeutic of geometry using origami techniques in school № 50 Yekaterinburg.

Keywords: propaedeutic of geometry, stages of formation of geometric concepts, spatial thinking, origami techniques, didactic model.

В современной российской школе изучение основных фактов евклидовой геометрии осуществляется на основе дедуктивных методов познания преимущественно в 7–11-х классах. Геометрический материал в действующих курсах математики 5–6-х классов в значительной степени подчинен «интересам» арифметико-алгебраического подхода, при этом не вполне учитывается логика формирования геометрических понятий.

Педагогические средства геометрии немногочисленны, особенно те, которые позволяют создать модель изучаемого понятия. Изучение геометрии с помощью приемов оригами может помочь в преодолении многих трудностей. Преобразования листа бумаги позволяют создавать необходимые условия для конструирования геометрических понятий, исследования свойств фигур. Особенно ценно это при работе со стереометрическими объектами.

В обновленном ФГОС (утвержден 31 мая 2021 года) появились четкие содержательные ориентиры, а в разработанных Институтом стратегии развития образования РАО примерных рабочих программах основного общего образования прописаны конкретные результаты обучения. Анализируя эти документы по виду деятельности обучающихся при прохождении пропедевтического курса геометрии в 5–6-х классах, видим подтверждение обоснованности применения приемов оригами. Обучающиеся должны уметь в том числе моделировать из бумаги плоскостные и пространственные фигуры, исследовать и сравнивать их свойства по моделям, проводить измерения на моделях и использовать терминологию [6].

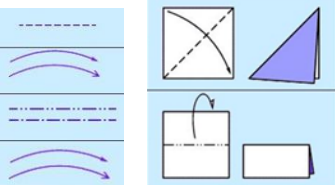

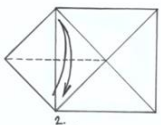

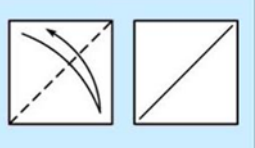
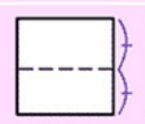
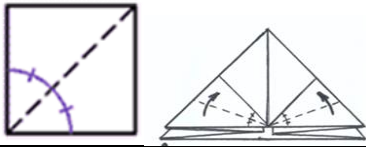
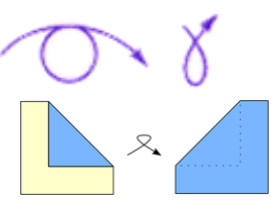
Несмотря на то что работы, посвященные оригами и геометрии, встречаются довольно часто, в основном они отражают оригами как средство пропедевтики планиметрии или как инструмент для творческого развития на уроках геометрии. Также есть работы, в которых освещаются психологические аспекты применения оригами при обучении планиметрии. При всем этом многообразии рассмотрение методических вопросов в работах не встречается. Получается, что разработанная методика пропедевтики понятий геометрии (а особенно стереометрии) не представлена, в том числе и в зарубежных источниках.

В этой статье представлены результаты пропедевтики понятий геометрии в целом и стереометрии в частности у обучающихся 5–6-х классов. Опытно-поисковая работа выполнялась на базе Муниципального автономного общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы с углубленным изучением отдельных предметов № 50 г. Екатеринбурга. В итоге была разработана дидактическая модель процесса формирования геометрических понятий с помощью средств оригами.

Разработанная методика может быть использована в пропедевтическом курсе геометрии в любом УМК. Методические приемы могут быть включены и в систематический курс геометрии. Полученные в ходе научного исследования результаты и апробированный экспериментальный материал позволили создать эффективное учебно-методическое и психолого-педагогическое обеспечение пропедевтического этапа к изучению геометрии с помощью приемов оригами. Разработана программа двухгодичного элективного курса «Геометрия бумажного листа», с которой автор принял участие во Всероссийском педагогическом конкурсе «Мои инновации в образовании – 2018», заняв призовое место.

Мир школьной геометрии требует постоянного обращения к образам. Образную наглядную модель евклидовой геометрии позволяет создать оригами. Оно знакомит почти со всеми геометрическими объектами и облегчает освоение систематического курса геометрии. Изучение превращений листа бумаги, возможно, один из наиболее интересных путей создания образов плоских и пространственных геометрических фигур.

Приемы оригами и их геометрическая интерпретация

№	Прием оригами	Условное обозначение	Геометрическая интерпретация
1	Выполнить сгиб долиной/горой, проходящий через две точки		Провести прямую, проходящую через две заданные точки
2	Выполнить сгиб долиной/горой, совмещающий две точки		Провести ось симметрии, отображающую одну данную точку, в другую
3	Выполнить сгиб долиной/горой, делящий фигуру пополам		Провести ось симметрии фигуры
4	Выполнить сгиб, проходящий под прямым углом		Провести перпендикуляр к прямой через данную точку
5	Свернуть заготовку пополам по диагонали		Провести диагональ
6	Свернуть заготовку пополам		Провести среднюю линию
7	Выполнить сгиб, делящий угол пополам		Провести биссектрису угла
8	Перевернуть заготовку		Выполнить переориентирование плоскости: зеркальное отображение плоскости (поворот плоскости на 180°) относительно любой прямой, лежащей в плоскости

Приемы оригами (таблица 1) работают на конкретно-чувственное восприятие, что необходимо на первом этапе формирования геометрических понятий – введение понятия.

Для дальнейшей реализации процесса формирования геометрических понятий средствами оригами была разработана серия из шести разноуровневых заданий (комплексов приемов оригами):

- исследование на оригамной модели свойств геометрической фигуры;
- разборка готовых моделей оригами;

- сборка моделей оригами по линиям сгибов (паттерн) (по готовому паттерну, по нанесенной схеме, по изображению схемы паттерна);
- сборка моделей оригами по готовым схемам;
- составление собственных схем сборки моделей (с использованием паттерна, по модели, по изображению модели);
- моделирование оригамной модели [2].

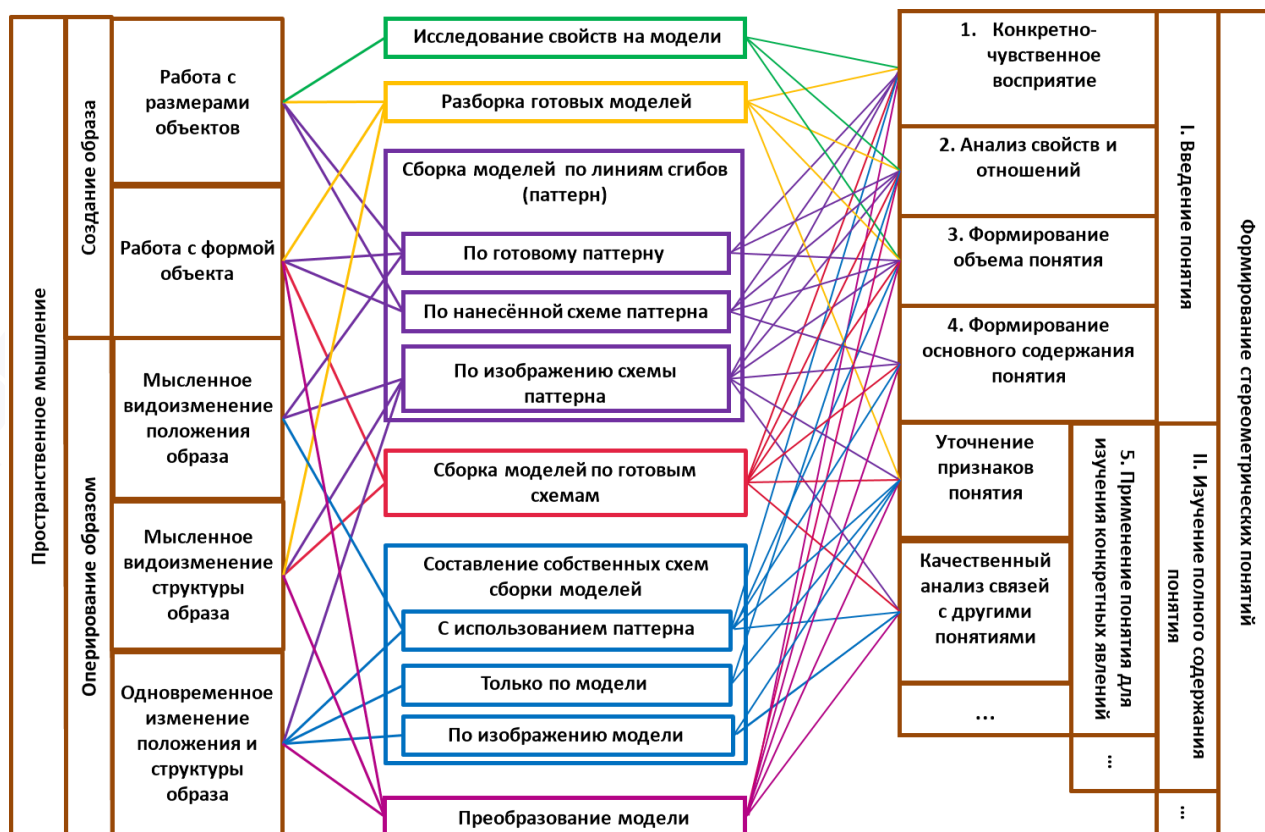


Рис. 1. Модель формирования понятий стереометрии с помощью приемов оригами

Данные задания составляют центральную часть «Модели формирования понятий стереометрии с помощью приемов оригами», информативная часть которой представлена на рисунке 1.

Рассмотрим на конкретном примере процесс формирования понятия «пирамида» на этапе пропедевтики геометрии (5–6-й классы). Анализ школьных программ по математике показывает, что на усвоение понятий «многогранник», «прямоугольный параллелепипед», «пирамида» отводится 3–4 часа. Таким образом, на изучение пирамиды приходится 1, максимум 2 часа.

Процесс формирования геометрического понятия предполагает три этапа: этап введения, этап выделения полного содержания и объема понятия, этап включения понятия в систему теоретических знаний [3]. В 5–6-х классах реализуются первый этап и частично второй этап процесса формирования понятия «пирамида». В таблице 2 представлены этапы изучения понятия «пирамида», в том числе и с помощью оригами.

В пунктах 1–2 таблицы 2 организована работа по «подведению под понятие», через конкретно-чувственное восприятие. В пунктах 3–4 таблицы 2 про-

исходит анализ свойства и отношений понятия «пирамида», выделение признаков понятия. Формирование объема понятия «пирамида» происходит через определение класса «многогранники» по их существенным признакам (пункты 5–6 табл. 3). Заканчивается этот этап синтезированием признаков (пункты 7–10 табл. 3). В рамках программного времени (1 час – 5–6-й классы) реально организовать только первый этап формирования понятия «пирамида» – этап введения понятия [2].

Таблица 2

Формирование понятия «пирамида»

Этапы изучения понятия	Где реализуется
1. Примеры пирамид в окружающем мире (иллюстрации и реальные)	5-й или 6-й класс Урок «Пирамида», 3-й или 4-й урок в теме «Многогранники» разных УМК
2. Примеры моделей пирамид	
3. Наличие граней, следовательно, пирамида – это многогранник	
4. Основание – многоугольник (треугольник, четырехугольник и т. д.), боковые грани – треугольники, ребра, вершина пирамиды, вершины основания	
5. Нахождение элементов пирамиды на моделях	
6. Изображение на плоскости	
7. Правильная пирамида (тетраэдр)	
8. Развертки пирамид	
9. Изготовление 3- и/или 4-угольных пирамид по развертке	
10. Платоновы тела	Самостоятельная работа Сообщение, доклад
11. Изготовление тетраэдра, 4-угольной пирамиды, октаэдра и др. в технике оригами (схемы сборки на рис. 14, 15)	6-й класс Элективный курс, направленный на пропедевтику основных геометрических понятий средствами оригами
12. Примеры сечений (на моделях оригами и 3D-модели средствами ИКТ)	
13. Усеченная пирамида (схемы сборки на рис. 16)	
14. Примеры усеченных пирамид в окружающем мире (иллюстрации и реальные)	
15. Решение простейших практических задач с применением средств оригами	
16. Понятие «пирамида» в индивидуальных или групповых проектных работах	

На элективном курсе или на внеурочных занятиях возможна реализация первого этапа и частично второго – этапа усвоения содержания и объема понятия. Наиболее продуктивны на этом этапе занятия с использованием оригами. Соотнесение тем с приемами оригами представлено в таблице 3.

Соотнесение тем изучения понятия «пирамида» с заданиями оригами

Темы	Применение оригами:
1. Изготовление тетраэдра, 4-угольной пирамиды, октаэдра и др. в технике оригами	<ul style="list-style-type: none"> – исследование свойств различных видов пирамид на оригамных моделях; – разборка готовых моделей пирамид; – сборка моделей пирамид по линиям сгибов; – сборка моделей пирамид по готовым схемам; – составление собственных схем сборки моделей
2. Примеры сечений	– исследование свойств различных сечений пирамид на оригамных моделях;
3. Усеченная пирамида	<ul style="list-style-type: none"> – исследование свойств усеченной пирамиды на оригамной модели; – разборка готовых моделей усеченных пирамид; – сборка моделей усеченных пирамид по линиям сгибов; – сборка моделей усеченных пирамид по готовым схемам; – составление собственных схем сборки моделей усеченных пирамид; – моделирование усеченной пирамиды
4. Примеры усеченных пирамид в окружающем мире	– исследование свойств усеченной пирамиды на оригамной модели
5. Решение простейших практических задач с применением средств оригами	Задачи, решаемые с помощью оригами

В статье «Пропедевтика понятий стереометрии у обучающихся 5–6-х классов с помощью приемов оригами», написанной автором работы совместно с Мамалыгой Р. Ф. [2], более подробно рассмотрен процесс формирования понятия «пирамида» при пропедевтике геометрии.

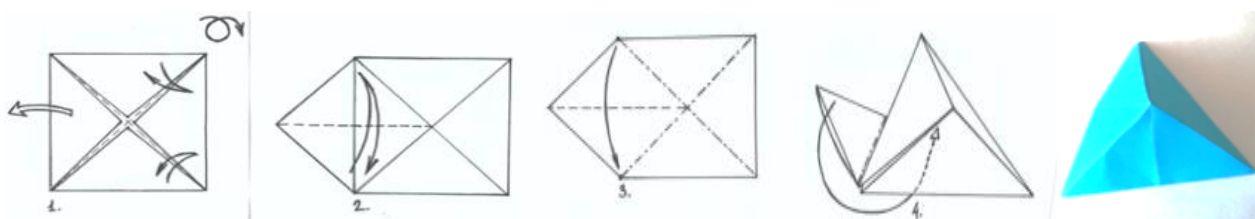


Рис. 2. Схема изготовления 3-угольной пирамиды

Во время сборки 3-угольной пирамиды, осуществляемой, к примеру, по схеме, представленной на рис. 2, проговариваются названия приемов и их геометрическая интерпретация. После предлагаются задания вида: «Что надо изменить в схеме сборки усеченной пирамиды (рис. 3), чтобы высота ее стала больше?».

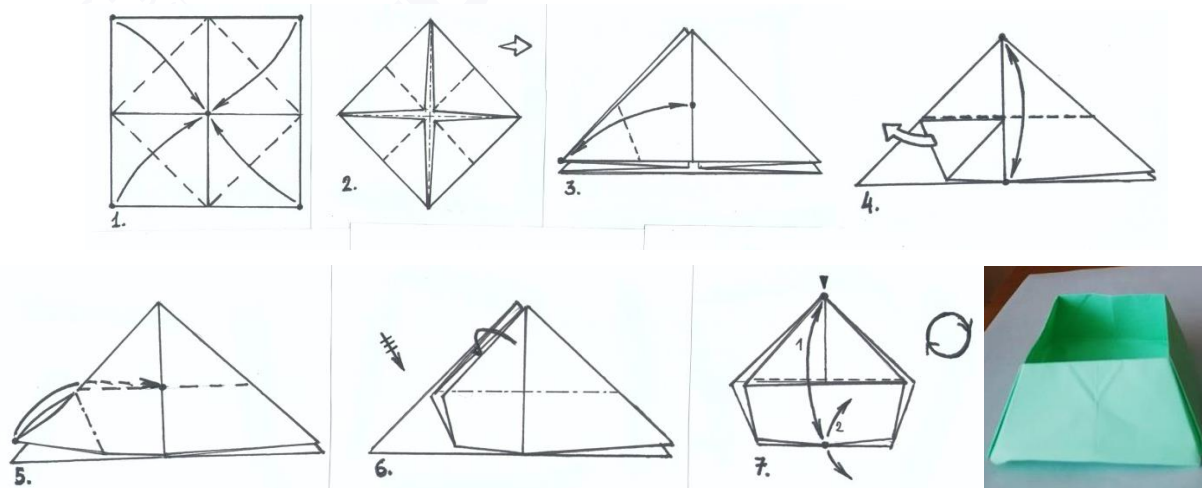


Рис. 3. Схема изготовления усеченной пирамиды

При работе над этим заданием требуется умение трансформировать свой зрительный образ, то есть изменять размеры, форму геометрического тела. Эти ментальные операции соответствуют второму типу оперирования образом пространственного мышления и участвуют в формировании геометрического понятия уже на втором этапе. Оставшиеся элементы второго этапа формирования понятия «пирамида» и третий этап – этап включения понятия в систему теоретических знаний – реализуются в систематическом курсе стереометрии (10–11-й классы).

Как уже было сказано, апробация и отдельные этапы педагогического эксперимента по пропедевтике геометрии с помощью приемов оригами проводились на базе МАОУ СОШ № 50 г. Екатеринбурга. Участвовали четыре 5-х класса (2017–2018 учебный год), и эти же классы – в следующем учебном году (2018–2019 учебный год). Задействованы были учебные дисциплины: математика (федеральный компонент) и наглядная геометрия (школьный компонент). Классы с литерами «а» и «б» посещали элективный курс наглядной геометрии, на котором формирование стереометрических понятий осуществлялось по апробируемой методике. У двух других классов был традиционный курс «Наглядная геометрия».

На момент начала эксперимента данные обучающиеся были в 5-м классе. В таблице 4 приведен количественный и качественный (по итоговой отметке по математике в 4-м классе) состав учащихся.

Таблица 4

Количественный и качественный состав обучающихся контрольной и экспериментальной группы до выборки

класс \ отметка	всего	«5»	«4»	«3»	Ср.	% качества
5а экс. гр.	28	4	15	9	3,8	68
5б экс. гр.	30	5	17	8	3,9	73
Итого	58	9	32	17	3,9	71
5в контр. гр.	29	3	18	8	3,8	72
5г контр. гр.	30	5	16	9	3,9	70
Итого	59	8	34	17	3,8	71

Из таблицы видно, что по количеству учащихся и по уровню усвоения программного материала по математике у экспериментальной группы и контрольной группы показатели примерно одинаковые.

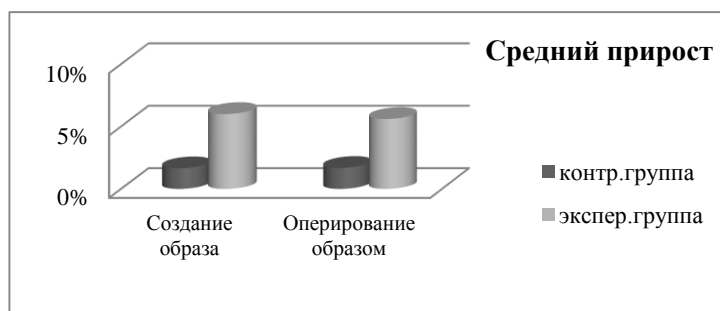


Рис. 4. Прирост уровней пространственного мышления

В начале 5-го класса было организовано тестирование с целью выявления уровня пространственного мышления. Использовался тест пространственного мышления, авторы которого – И. С. Якиманская, В. Г. Зархин, Н. Х. Кадаяс [7]. По каждому субтесту (работа с размерами, формой, мысленным изменением положения, структурой образа и одновременным изменением положения и структуры) был выявлен значительный количественный прирост выполненных заданий. На диаграмме (рис. 4) показан средний прирост за период обучения в классах с использованием приемов оригами и без оригами. В классах, где пропедевтика геометрии осуществлялась с помощью оригами, прирост более значителен, что говорит о преимуществе данной методики.

На протяжении двух лет обучения у обучающихся фиксировался уровень усвоения программного материала по математике (на начало 5-го класса и на конец 6-го), блок «Наглядная геометрия». Критериями здесь выступали учебные действия учащихся, выделенные в ФГОС (еще в старой редакции 2010 г.) [5]. Проявление основных учебных действий, а также их уровни отслеживались согласно разработкам О. Б. Епишевой, представленным в книге «Технология обучения математике на основе деятельностного подхода» [1]. Результат показал, что степень овладения учебными действиями в классах «а» и «б» выше, чем в классах «в» и «г».

В течение двух лет в классах фиксировались результаты диагностических срезов по геометрии. На диаграмме (рис. 5) видно, что у экспериментальной группы оценочный балл выше, чем у контрольной.

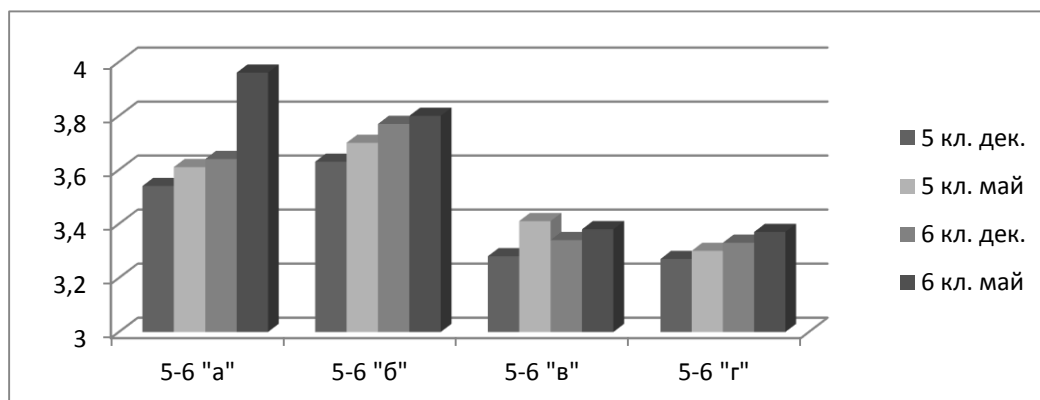


Рис. 5. Средний балл диагностических срезов по математике (геометрии)

Наше исследование показало, что применение приемов оригами как средства обучения для пропедевтики геометрии в целом и стереометрии в частности при систематических занятиях и специально организованных дидактических условиях способствует более полному формированию геометрических понятий у учащихся 5–6-х классов.

Список литературы

1. Епишева, О. Б. Технология обучения математике на основе деятельностного подхода / О. Б. Епишева. – М. : Просвещение, 2003. – 223 с. – Текст : непосредственный.
2. Бормотова, А. Г., Мамалыга, Р. Ф. Пропедевтика понятий стереометрии у обучающихся 5–6-х классов с помощью приемов оригами. – Текст : непосредственный // Педагогическое образование в России. – 2020. – № 3. – С. 115–122.
3. Мамалыга, Р. Ф. Развитие пространственного мышления у студентов педагогического вуза при формировании понятий в курсе геометрии : автореф. дис. ... канд. пед. наук; Уральский гос. пед. ун-т. – Екатеринбург, 2005. – 22 с. – Текст : непосредственный.
4. Мамалыга, Р. Ф., Бормотова, А. Г. Оригами как средство развития пространственного мышления у обучающихся 5–6-х классов при формировании понятий стереометрии. – Текст : непосредственный // Формирование мышления в процессе обучения естественнонаучным, технологическим и математическим дисциплинам : материалы Всероссийской научно-практической конференции, 1–2 апреля 2019 г., Екатеринбург, Россия / Урал. гос. пед. ун-т; отв. ред. Т. Н. Шамало. Екатеринбург: [б. и.], 2019. – С. 107–115.
5. Примерные программы по учебным предметам. Математика. 5–9 классы : проект. – М. : Просвещение, 2011. – 64 с. – Текст : непосредственный.
6. Примерная рабочая программа основного общего образования предмета «Математика», базовый уровень. – URL: https://edsoo.ru/Primernaya_rabochaya_programma_osnovnogo_obschego_obrazovaniya_predmeta_Matematika_proekt_.htm (дата обращения: 01.06.2023). – Текст : электронный.
7. Якиманская, И. С., Зархин, В. Г., Кадаяс, Х. Х. Тест пространственного мышления : опыт разработки и применения. – Текст : непосредственный // Вопросы психологии. – 1991. – № 1. – С. 128–134.

Деятельность региональной инновационной площадки государственного автономного профессионального образовательного учреждения Свердловской области «Талицкий лесотехнический колледж им. Н. И. Кузнецова»

Activity of the regional innovation platform of the State autonomous professional educational institution of the Sverdlovsk region “Talitsky Forestry College named after N. I. Kuznetsov”

УДК 373.1
ББК 74.202

А. Ю. Осмоловская,
ГАОУ СО
«Талицкий лесотехнический колледж им. Н. И. Кузнецова»,
г. Талица

A. Yu. Osmolovskaya,
GAOU DPO SO
“Talitsky Forestry College named after N. I. Kuznetsov”,
Talitsa
E-mail: anna.osmolovskaya@yandex.ru

Аннотация. В данной статье описывается деятельность Талицкого лесотехнического колледжа как региональной инновационной площадки по проекту «Совершенствование информационно-образовательной среды...».

Ключевые слова: цифровая информационно-образовательная среда, информационные системы, региональная информационная площадка, модернизация профессионального образования, технологии электронного и смешанного обучения.

Abstract. This article describes the activities of the Talitsky Forestry College as a regional innovation platform for the project “Improving the information and educational environment that ensures the successful development of students of the basic educational programs of vocational education”.

Keywords: digital information and educational environment, information systems, regional information platform, modernization of vocational education, technologies of electronic and blended learning.

17 сентября 2020 года экспертная комиссия при Правительстве Свердловской области по итогам проведенного конкурса присвоила Талицкому лесотехническому колледжу статус Региональной инновационной площадки. Тема проекта: «Совершенствование цифровой информационно-образовательной среды, обеспечивающей успешное освоение обучающимися основных образовательных программ профессионального образования».

Модернизация системы образования обуславливает принципиально новые требования к уровню профессиональной компетентности педагогических кадров, их готовности к внедрению инновационных образовательных технологий, позволяющих сочетать фундаментальность профессиональных базовых знаний с инновационностью мышления и практико-ориентированным, исследовательским подходом к разрешению конкретных образовательных проблем в интересах подготовки и адаптации граждан к условиям цифровой экономики и подготовки компетентных специалистов для цифровой экономики.

Один из федеральных проектов – «Цифровая образовательная среда» – направлен на создание в колледжах и регионах страны цифровой образовательной среды, насыщенной всеми необходимыми цифровыми устройствами для организации образовательной и внеурочной деятельности обучающихся по всем дисциплинам, организацию взаимодействия всех участников образовательных отношений.

Для подготовки педагогов происходят следующие изменения:

- модернизация профессионального образования, в том числе посредством внедрения адаптивных, практико-ориентированных и гибких образовательных программ;
- формирование системы непрерывного обновления педагогами своих профессиональных знаний и приобретения ими новых профессиональных навыков.

Результатами этих изменений являются: высокий профессиональный уровень педагогов в области работы с цифровыми устройствами, владение педагогическими технологиями и методами использования информационных образовательных ресурсов. К таким методам относятся: организация самостоятельной и совместной образовательной деятельности обучающихся на базе «облачных» сервисов, технологии электронного и смешанного обучения, дистанционных и онлайн-курсов, мобильного обучения с использованием цифровых устройств и соответствующих учебных приложений и программ.

Формы деятельности педагогов на региональном уровне:

1. Формирование представлений о дидактических возможностях современных цифровых технологий, анализ своих затруднений и потребностей.
2. Повышение цифровой грамотности через участие с обучающимися в сетевых проектах.
3. Повышение профессионального уровня через изучение технологии проектной деятельности, разработку и реализацию сетевого проекта.
4. Участие в обучающих вебинарах, интернет-мероприятиях, педагогических конкурсах, в работе сетевых профессиональных сообществ.
5. Представление своего опыта на конференциях.
6. Разработка электронных образовательных ресурсов.

Основная идея проекта включает в себя следующие положения:

- создание многофункционального центра цифровой информационно-образовательной среды на базе колледжа, обеспечивающего успешное освоение обучающимися основных образовательных программ профессионального образования;
- создание на сайте ГАПОУ СО «ТЛК им. Н. И. Кузнецова» раздела региональной инновационной площадки в области цифровых технологий;
- разработка основных и дополнительных образовательных программ, а также программ профессионального обучения различного вида и направленности с учетом соответствующих профстандартов (в т. ч. с использованием дистанционных образовательных технологий);

- создание онлайн-ресурса (раздел сайта колледжа), позволяющего в режиме онлайн взаимодействовать с независимыми экспертами в части оценки освоения обучающимися профессиональных модулей (экзамены (квалификационные)), а также оценки демонстрационной защиты (трансляция через Интернет) выпускных квалификационных работ на государственной итоговой аттестации.

Объектом исследования является цифровая образовательная среда ГАПОУ СО «ТЛК им. Н. И. Кузнецова».

Предметом исследования – производственный процесс в колледже на основе внедрения цифровых технологий, обеспечивающих успешное освоение обучающимися основных образовательных программ профессионального образования.

Актуальность проекта обусловлена:

- высокой значимостью и экономической целесообразностью мероприятий по внедрению цифровых технологий;
- необходимостью развития механизмов функционирования при внедрении цифровых технологий производства;
- потребностью в разработке методов оценки экономической эффективности мероприятий по внедрению цифровых технологий.

Работа по реализации проекта проводилась в период с сентября 2020-го по июнь 2022 года и будет постоянной и непрерывной и далее.

Практическая значимость исследования заключается в возможности использования разработанных мероприятий в колледже при внедрении цифровых технологий.

Результаты исследования используются при освоении обучающимися основных образовательных программ профессионального образования, разработке комплекса мероприятий по созданию центра цифровой информационно-образовательной среды, при внедрении цифровых технологий в колледже, разработке моделей использования дистанционных образовательных технологий, обновлении нормативно-правовой базы, материально-технического оснащения образовательного процесса, организации психолого-педагогического сопровождения обучающихся и повышения квалификации педагогических кадров.

Таким образом, использование информационных технологий на занятиях – это не дань моде, не способ переложить на плечи компьютера многогранный творческий труд преподавателя, а лишь одно из средств, позволяющих интенсифицировать образовательный процесс, активизировать познавательную деятельность, увеличить эффективность преподавания учебной дисциплины.

На первом, поисково-диагностическом этапе (2020–2021 годы) исследовалось состояние изучаемой проблемы совершенствования цифровой информационно-образовательной среды, обеспечивающей успешное освоение обучающимися основных образовательных программ профессионального образования. Изучались философская и психолого-педагогическая литература, научные статьи по проблеме изыскания, анализировались подходы к ее решению. Основные методы деятельности: анализ литературных источников по изучаемой проблеме, педагогические наблюдения, анкетирование, интервьюирование педагогов,

обучающихся, тестирование, обобщение передового педагогического опыта по проблеме [1–7].

Основные этапы процесса организации совершенствования цифровой информационно-образовательной среды, обеспечивающей успешное освоение обучающимися основных образовательных программ профессионального образования:

1. Выявлены основные интересы всех субъектов профессионального образования (работодатели, администрация и педагогический состав колледжа, обучающиеся, органы управления образованием) в отношении цифровизации профессионального образования, и сформулирован комплекс ожидаемых результатов цифровизации. Например: сокращение сроков обучения; достижение полного усвоения заданных образовательных результатов каждым обучающимся; обеспечение доступности профессионального образования для обучающихся с ОВЗ; автоматизация рутинных процессов и высвобождение времени педагога для содержательной и контактной работы с обучающимися и т. д.

2. Проведено тестирование и анализ доступных цифровых средств (образовательных платформ, программного обеспечения, аппаратных средств и др.), уже приобретенных и установленных в колледже (ИС «Тандем»).

Внедрение цифровых инструментов в операционную деятельность позволяет колледжу повысить качество принимаемых решений, и первые результаты мы получили уже в течение первого года. Одновременно цифровизация требует инвестиций, поэтому колледжу пришлось определять тактические и долгосрочные цели трансформации. Наличие внутренних возможностей и дополнительных стимулов для цифровизации дает колледжу возможность двигаться по пути трансформации в следующих направлениях:

- осуществление полноценной индивидуализации образовательного процесса, основанной на построении индивидуальных образовательных маршрутов и непрерывном мониторинге учебной успешности и личностно-профессионального развития обучающихся;
- формирование рабочих групп по различным направлениям деятельности региональной площадки, составление планов их действий;
- расширение возможностей для использования различных групповых (командных) форм организации учебной деятельности;
- заключение договоров и соглашений о сотрудничестве в сфере образования.

Контроль за результатами эксперимента осуществляется с помощью проведения анкетирования обучающихся, педагогов, родителей, работодателей, тестирования, интервьюирования, применения практико-ориентированных заданий, направленных на диагностику умений, профессиональных и общих компетенций, решение проблемных ситуаций и др.

Мероприятия, обеспечивающие реализацию проекта:

1. Утверждение распорядительных и регламентирующих документов по выполнению плана реализации проекта (приказы, положения, регламенты и т. п.).

2. Создание рабочей группы, ответственной за выполнение плана реализации проекта.
3. Мероприятия по модернизации материально-технической базы колледжа.
4. Организация обучения для преподавателей и мастеров производственного обучения.
5. Организация обучения и консультаций для независимых экспертов.
6. Информационное сопровождение выполнения плана реализации проекта.

Результаты деятельности региональной инновационной площадки на базе нашего колледжа представлены в ежегодных отчетах в разделе «Региональная инновационная площадка» на официальном сайте колледжа.

Теперь краткий обзор цифровых продуктов, используемых в работе участниками образовательного процесса: педагогами, студентами, родителями.

Информационная система «Тандем» – единая информационная система управления учебным процессом, комплексное решение для автоматизации основных процессов поддержки управления основной деятельностью колледжа.

Внедрение системы «Тандем» помогает сформировать полноценную электронную информационно-образовательную среду на базе современной платформы, позволяющей осуществлять самостоятельное развитие, доработку и расширение функциональности системы в любом нужном колледжу направлении и удовлетворяющей всем требованиям Федерального законодательства в сфере образования.

Moodle – система управления курсами (электронное обучение), также известная как система управления обучением или виртуальная обучающая среда. Платформа предоставляет пространство для совместной работы преподавателей и обучающихся. В Moodle доступны различные возможности для отслеживания успеваемости студентов.

Информационная система «Региональная база данных» предназначена для учета деятельности колледжа на территории Свердловской области и сбора отчетности.

Информационная система «АКНДПП» обеспечивает автоматизацию контрольно-надзорной деятельности за органами государственной власти субъектов Российской Федерации, а также осуществления органами государственной власти субъектов Российской Федерации переданных полномочий (размещение документов по аккредитации, лицензированию).

Информационная система «Федеральные инновационные площадки» создана в целях совершенствования условий для реализации федеральных инновационных проектов и программ, имеющих существенное значение для обеспечения развития системы образования.

Информационные системы «Бухгалтерия предприятия» и «1С:fresh» позволяют студентам и преподавателям работать с программой 1С с любого компьютера, подключенного к Интернету. Выбор браузера для работы в сервисе остается на усмотрение пользователя при подключении из учебной аудитории, из дома, других мест.

Информационная система «Сферум. Система образования» уже давно нуждается в реформировании, и один из шагов на этом долгом и нелегком пу-

ти – создание виртуальных площадок для обучения. Первой отечественной платформой для обучения, виртуальных совещаний, проведения онлайн-презентаций стал Сферум – аналог таких известных утилит, как Google, Zoom, Skype и др. Образовательная платформа предназначена в первую очередь для того, чтобы модернизировать процесс обучения, облегчить труд преподавателей, сделать образование интереснее.

В декабре 2022 года преподаватель колледжа Ракульцева Ирина Владимировна участвовала в III Областном вебинаре «Сферум: итоги первого года использования в профессиональных образовательных организациях».

Комплексная автоматизированная информационная система ИРО предназначена для автоматизации процессов сбора и обработки информации, связанной со следующими видами деятельности сотрудников: ведение информации о сотрудниках; подача заявок на образовательные мероприятия (программы и семинары); организация аттестации работников образовательных учреждений Свердловской области: формирование заявок на аттестацию, размещение портфолио, подготовка документов для аттестации, анализ результатов аттестации; подача заявок на областные акции – конкурсы, олимпиады, конференции (в том числе и дистанционные) и другие мероприятия.

Информационная система «Главный информационно-вычислительный центр» учреждена в 1973 году с целями автоматизации управленческого процесса в отрасли культуры, методологической поддержки сотрудников аппарата Министерства, сбора и обработки статистической информации.

Во многих регионах нашей страны начала свою работу система персонализированного финансирования дополнительного образования (ПФДО). Это новая схема финансирования дополнительного образования, благодаря которой обучающиеся могут получать образование бесплатно, используя бюджетные средства.

Региональный информационный ресурс «Навигатор дополнительного образования» – интернет-портал, где родители ищут кружки и секции для своих детей, а организации дополнительного образования привлекают детей на свои занятия.

В федеральной информационной системе оценки качества образования размещена информация о проведении всероссийских проверочных работ для обучающихся по образовательным программам среднего профессионального образования.

В колледже разработан ряд собственных дистанционных курсов профессиональной подготовки, профессиональной переподготовки, повышения квалификации с использованием дистанционных технологий.

На сайте нашего колледжа реализуется прохождение дистанционных онлайн-олимпиад для школьников и студентов Свердловской области.

В колледже ежегодно происходят перемены, направленные на обеспечение повышения качества, доступности и эффективности, непрерывности современной системы профессионального образования, поиска новых направлений в формировании современного рынка образовательных услуг учебного заведения. И работа в данном направлении не закончена, она будет продолжаться и впредь в зависимости от меняющихся условий жизни и требований рынка труда.

Список литературы

1. Амирханова, Л. А., Зенкина, С. В., Савельева, О. А. Дидактические возможности цифровой образовательной среды «Мобильное электронное образование». – Текст : непосредственный // Стандарты и мониторинг в образовании. – 2020. – № 5. – С. 49–56.
2. Афанасьева, Ж. В., Богданова, А. В. Формы дистанционной внеурочной деятельности в цифровой среде. – Текст : непосредственный // Начальная школа. – 2020. – № 9. – С. 83–86.
3. Баева, Л. В. Влияние цифровизации образования на человека в контексте проблемы безопасности. – Текст : электронный // Философия образования. – 2020. – Т. 20, – № 2. – С. 131–144. – URL: http://www.phil-ed.ru/images/pdf/2020_2.indd.pdf (дата обращения: 11.02.2023).
4. Байбородова, Л. В., Тамарская, Н. В. Трансформация дидактических принципов в условиях цифровизации образования. – Текст : непосредственный // Педагогика. – 2020. – № 7. – С. 22–30.
5. Гречушкина, Н. В., Мартишина, Н. В. Педагогическое общение в электронной информационно-образовательной среде : учебное пособие. – М. : Русайнс, 2020. – 179 с. – URL: <https://book.ru/book/938328> (дата обращения: 10.02.2021). – Текст : электронный.
6. Колыхматов, В. И. Новые возможности и обучающие ресурсы цифровой образовательной среды : учебно-методическое пособие. – СПб. : ГАОУ ДПО «ЛОИРО», 2020. – 157 с. – Текст : непосредственный.
7. Молоткова, Н. В., Попов, А. И. Педагогическое сопровождение творческого саморазвития студента в условиях цифровизации образования : учебное пособие. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. – 80 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/99778.html> (дата обращения: 12.02.2021). – Текст : электронный.
8. Методические рекомендации по формированию цифровой образовательной среды в образовательной организации / Сост. : Смирнова Е. Н. – СПб. : ГБУ ДПО «СПбЦО-КоиИТ», 2022. – 71 с. – Текст : непосредственный.

Раздел 2. Актуальные вопросы формирования функциональной грамотности у обучающихся на уроках математики, физики и информатики

Применение практико-ориентированных задач на уроках геометрии для развития функциональной математической грамотности

Application practice-oriented tasks in lessons of geometry for the development functional mathematical literacy

УДК 373.1
ББК 74.262.21

В. Б. Соловьянов,
ГАОУ ДПО СО
«Институт развития образования»,
Екатеринбург

V. B. Solov'yanov,
GAOU DPO SO
“Institute of Education Development”,
Yekaterinburg
E-mail: mirsol27@rambler.ru

Аннотация. Рассматривается вопрос применения задач практической направленности на уроках по геометрии с целью формирования функциональной математической грамотности.

Ключевые слова: математика, практическая направленность, функциональная математическая грамотность.

Abstract. The question of the application of practical tasks in geometry lessons in order to form a functional mathematical model is considered.

Keywords: mathematics, practical orientation, functional mathematical literacy.

В условиях перехода к обновленным ФГОС ООО проблема развития образовательных результатов, в частности функциональной грамотности, становится актуальной. Одним из направлений, зафиксированных в ФГОС 2021 года, является «развитие личностных качеств, необходимых для решения повседневных и нетиповых задач с целью адекватной ориентации в окружающем мире» [1]. Становится важным наполнение новым содержанием материалов, осваиваемых обучающимися на занятиях в процессе деятельности для освоения образовательной программы и получения обозначенных в обновленных ФГОС предметных и метапредметных результатов.

Развитию функциональной, и в первую очередь математической, грамотности способствуют учебно-практические задачи, связанные с использованием практико-ориентированных заданий, в которых прослеживается непосредственная связь инструментария с конкретными действиями и событиями из жизни. Такие задачи позволяют вовлечь обучающихся одновременно как в учебную, так и в практическую деятельность. Сюжетные, контекстные задачи формируют у обучающихся принятие разных контекстных форматов, привыкание к ним и формирование на их основе определенных действий, умений и навыков, которые отвечают за формирование функциональной грамотности [2; 3].

С помощью таких заданий у школьника развиваются логическое и ассоциативное мышление, включая критическое, умения воспринимать и перерабатывать информацию, делать выводы образного и аналитического мышления и т. п. В перспективе задачи практического характера способствуют овладению учащимися таким уровнем знаний и умений, который необходим для полноценного функционирования в современном обществе.

Обратимся к некоторым примерам геометрических задач, решение которых способствует развитию функциональной математической грамотности обучающихся школы. Данные задачи взяты из банка заданий по проведению ВПР по математике в 2022 году для студентов СПО.

Пример 1 (модель – *Теплый пол*). Электрический теплый пол изготавливается путем прокладки кабеля под поверхностью пола в виде «спирали» с прямыми углами следующим образом. От точки 3 (заземление) укладываются 2 участка кабеля под прямым углом по 15 см, затем 2 участка под прямым углом по 30 см, затем 2 участка по 45 см и т. д. (см. рис. 1).

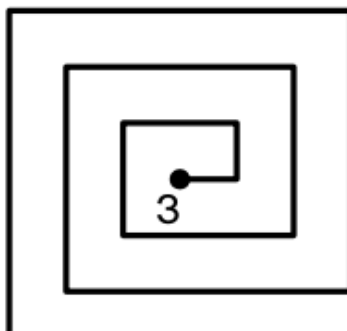


Рис. 1. Схема прокладки кабеля

Если происходит разрыв кабеля, весь участок от точки 3 до места разрыва приходится заменять. Определить точку разрыва без вскрытия пола довольно трудно. Имеется прибор, который может показать расстояние от точки разрыва до точки заземления, но саму точку разрыва он определить не может. В результате аварии случился разрыв кабеля, и с помощью прибора удалось установить, что разрыв находится на расстоянии 25 см от точки заземления. Найти наименьшую длину кабеля, который придется при этом заменить.

Для решения задачи необходимо выполнить дополнительное построение, включающее вырисовывания окружности с центром в точке 3 и радиусом 25 см, на которой и лежат возможные точки разрыва кабеля (см. рис. 2).

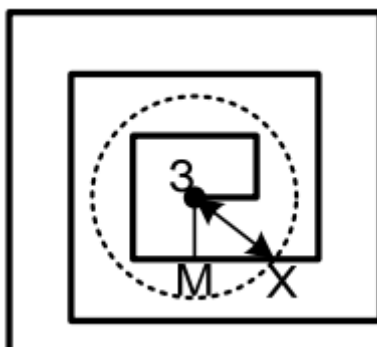


Рис. 2. Дополнительное построение к задаче «Теплый пол»

Заметим, что расстояние от точки Z до ближайших трех угловых точек меньше 25 см, т. к. $15\sqrt{2}$ приблизительно 21,21 см, поэтому окружность пересекает только одну точку «спирали» (точка X на рисунке). Таким образом, нам придется заменить участок кабеля ZM длиной 105 см (7 участков по 15 см) и отрезок MX , длину которого можно найти из прямоугольного треугольника ZMX , где по теореме Пифагора получится 20 см. Окончательно замене подлежат 125 см кабеля.

Пример 2 (модель – *Прокладка кабеля в помещении*). На рисунке 3 показан план этажа здания, разделенного на квадратные помещения трех разных размеров. Для обеспечения каждого помещения Интернетом провайдер проложил кабель по границам между помещениями в виде ломаной (кабель выделен утолщенной линией). Найдите площадь этажа, если длина кабеля составляет 93 м.

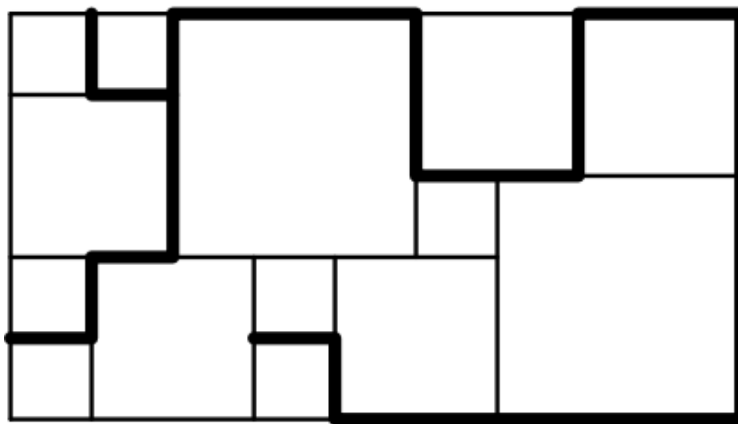


Рис. 3. План этажа

Так как встречаются помещения только квадратные, причем их линейные размеры отличаются в целое число раз, то удобно ввести для наименьшего квадрата длину стороны в виде a м, тогда для остальных двух – $2a$ и $3a$ м соответственно. Тогда длина всего этажа будет выражаться в $9a$ м, а по ширине $5a$ м. По рисунку видно, что кабель состоит из семи коротких участков длины a , четырех длинных участков длины $3a$ каждый и шести средних участков длины $2a$ каждый. Поэтому общая длина кабеля составляет $7a + 6 \cdot 2a + 4 \cdot 3a = 31a$ м. Из условия задачи имеем $a = 3$, и значит, площадь всего этажа составит 405 м^2 .

Пример 3 (модель – *Воздушный змей*). Для изготовления воздушного змея взяли две тонкие легкие рейки длиной 69 и 40 см. Рейки скрепили перпендикулярно друг другу, так что точка крепления отстоит на 21 см от края длинной рейки и делит короткую рейку пополам. Концы реек последовательно соединили толстой леской и на полученный четырехугольный каркас натянули тонкую легкую ткань. Найдите площадь ткани, если для ее закрепления по сторонам четырехугольника (на леске) были сделаны припуски в виде прямоугольников, бо́льшая сторона которых – сторона четырехугольника, а меньшая равна 1,5 сантиметра.

Для удобства решения построим рисунок, на котором отметим данные задачи (см. рис. 4).

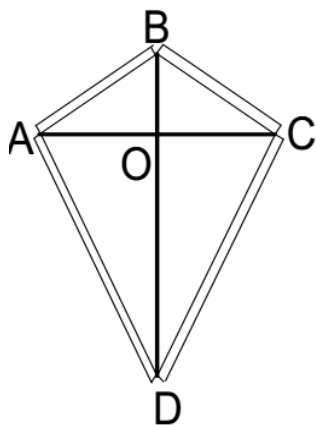


Рис. 4. Конструкция «Воздушный змей»

По условию отметим, что $BD = 69$ см, $AC = 40$ см, $BO = 21$ см. Площадь четырехугольника $ABCD$ легко находится как $S_{ABCD} = \frac{1}{2}AC \cdot BD = 1380$ см². Для определения площади ткани, необходимой для припусков на закрепление вдоль лески, найдем длины сторон $ABCD$. Из прямоугольных треугольников AOB и AOD по теореме Пифагора получится:

$$AB = \sqrt{AO^2 + OB^2} = 29 \text{ см}, AD = \sqrt{AO^2 + OD^2} = 52 \text{ см}.$$

С учетом припусков для площади всей ткани имеем:

$$S = 1380 + 2(AB + AD) \cdot 1,5 = 1380 + (29 + 52) \cdot 3 = 1623 \text{ см}^2.$$

Представленные здесь примеры и подобные им практико-ориентированные задания могут помочь в развитии у обучающихся мотивации изучения геометрии в основной школе, т. к. обучающиеся, решая их, сталкиваются с реальными жизненными ситуациями. В процессе решения они приобретают опыт применения математического инструментария для решения задач, с которыми они столкнутся в реальных жизненных ситуациях. Следует также отметить, что в процессе формирования функциональной грамотности у обучающихся формируются метапредметные результаты (умение анализировать, сравнивать, планировать, интерпретировать и т. д.) обучения, что является приоритетным в освоении программы учебного курса «Геометрия». Отметим также, что способность разрешать учебные практикоориентированные задачи и жизненные проблемные ситуации на основе сформированной функциональной математической грамотности является основой дальнейшего образования и ориентации учащихся в современном мире профессий.

Список литературы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 31 мая 2021 г. № 287. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/> (дата обращения: 20.03.2023). – Текст : электронный.
2. Слепухин, А. В. Элементы методики формирования у обучающихся средней школы компонентов функциональной математической грамотности. – Текст : непосредственный // Уральский вестник образования. – 2022. – № 4. – С. 5–12.
3. Белослудцев, О. А., Соловьянов, В. Б. Методика обучения решению практикоориентированных задач : методические рекомендации. – Екатеринбург : ГАОУ ДПО СО «ИРО», 2022. – 20 с. – Текст : непосредственный.

Приемы формирования функциональной грамотности на уроках информатики

Techniques for the formation of functional literacy in computer science lessons

УДК 373.1
ББК 74. 263.2

М. Н. Ятченко,
МАОУ-Лицей № 88,
Екатеринбург

M. N. Iatchenko,
MAEI-Lyceum № 88,
Yekaterinburg
E-mail: mrntchnk@gmail.com

Аннотация. В статье обобщается практический опыт проведения контекстных уроков информатики с целью формирования функциональной грамотности обучающихся.

Ключевые слова: функциональная грамотность, контекстный урок, информатика, интегрированный урок.

Abstract. The article summarizes the practical experience of conducting contextual information lessons in order to form the functional literacy of students.

Keywords: functional literacy, contextual lesson, computer science, integrated lesson.

Под функциональной грамотностью понимается интегративное качество личности, предполагающее наличие опыта и универсальных навыков, способность развиваться и, самое главное, способность использовать свои знания на практике [1].

Педагогу любого предмета необходимо уделять достаточное внимание развитию функциональной грамотности детей.

Когда мы говорим про развитие функциональной грамотности на уроке информатики, чаще всего имеем в виду компьютерную грамотность. Однако, применяя такие приемы, как нестандартные, контекстные уроки, можно добиться формирования и финансовой, и читательской, и всех иных видов функциональной грамотности.

Одной из самых эффективных практик формирования функциональной грамотности у обучающихся является проведение именно нетрадиционных уроков. Выездные интегрированные контекстные уроки – это еще более результативный прием в плане укрепления метапредметных навыков и формирования способности использовать свои знания в различных жизненных ситуациях.

Внеурочная деятельность также является важным компонентом образовательного процесса, обеспечивающим формирование функциональной грамотности [2].

Под контекстным уроком понимается урок, в котором обучающимся дается конкретное техническое задание от заказчика.

Подобный урок нельзя организовать в рамках одного или двух академических часов, иначе контекст будет достаточно урезанным, потеряется ощущение реальности поставленной задачи. Зачастую это целый цикл уроков, либо на

завершение выполнения задачи отводится достаточное время самостоятельной подготовки.

Контекстный выездной урок можно определить следующими этапами:

1. Этап мотивации (самоопределения) – определение рабочих групп по интересам.
2. Актуализация знаний и целеполагание – выявление возможных затруднений в ходе работы, определение необходимого.
3. Этап реализации проекта – погружение в рабочую обстановку, выполнение первого этапа технического задания в группах, выездной урок.
4. Этап самостоятельной работы – выполнение основной части технического задания на основе собранных данных.
5. Этап рефлексии и подведения итогов – презентация результата работ групп по техническому заданию, подведение итогов.

На таких уроках ученики «примеряют» на себя конкретную жизненную роль. На уроках информатики они могут быть программистами, аналитиками, дизайнерами, системными администраторами, рекламными агентами.

Во время выполнения реального технического задания ученики вживаются в роль, формируется ответственное отношение к выполняемой задаче, при групповой деятельности – коллективная ответственность.

Итогом подобных уроков служит формирование коммуникативной (работа в командах), информационной (работа с информацией), финансовой грамотности (например, формирование чека оплаты билета, рассмотрение системы скидок), способности ориентироваться в современной среде (определение кратчайшего маршрута до территории заказчика), а также формирование экологической культуры и приобщение к культурно-досуговой деятельности города.

Таким образом, в качестве эффективного современного приема для формирования функциональной грамотности рекомендуется проводить выездные интегрированные контекстные уроки. Подобную идею с техническим заданием можно легко реализовать на любом учебном предмете.

Список литературы

1. Басюк, В. С. Личностные результаты освоения основных образовательных программ обучающимися в условиях реализации ФГОС общего образования. – Текст : непосредственный // Развитие личности. – 2017. – № 3. – С. 29–43.
2. Кузнецова, Н. М., Денисова, А. А. Внеурочная деятельность как компонент образовательного процесса, обеспечивающий формирование функциональной грамотности учащихся. – Текст : непосредственный // Региональное образование: современные тенденции. – 2020. – № 1 (40). – С. 123–126.

Открытые задачи как способ формирования функциональной грамотности школьника

Open-ended problems as a way to develop functional literacy in schoolchildren

УДК 373.1
ББК 74.262.21

Т. В. Доль,
МАОУ «СОШ № 3
с углубленным изучением отдельных предметов
имени Героя России Игоря Ржавитина»,
Ревда

T. V. Dol,
MAEI “Secondary School No. 3
with in-depth study of certain subjects named
after Hero of Russia Igor Rzhavitin”,
Revda
E-mail: dol-tanya@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассматривается проблема формирования креативного мышления школьников, так как умение мыслить креативно – один из главных навыков XXI века. Для решения этой проблемы автор считает важным использовать специальный прием – решение открытых задач. В статье рассматривается отличие открытых задач от закрытых, приведены примеры открытых задач, представлены критерии их оценивания.

Ключевые слова: открытые задачи, креативное мышление, 4К-компетенции, функциональная грамотность.

Absract. This article discusses the problem of developing creative thinking in schoolchildren, as the ability to think creatively is one of the main skills of the 21st century. To solve this problem, the author considers it important to use a special technique – solving open-ended problems. The article discusses the difference between open-ended and closed-ended problems, provides examples of open-ended problems, and presents criteria for their evaluation.

Keywords: open-ended problems, creative thinking, 4C competencies, functional literacy.

Учить не мыслям, а мыслить!
Иммануил Кант

Предлагаю начать свое выступление с эксперимента. На листе бумаги нарисуйте, пожалуйста, окно и цветок.

Давайте сравним рисунки, которые вы нарисовали или представили, с картинками, которые предлагаю вам я. Ответьте для себя на вопрос: «Можно ли назвать ваш рисунок креативным?».

Большинство взрослых людей мыслят стереотипно. Скорее всего, у многих рисунки похожи на стандартное выполнение: цветок изображен в виде ромашки, а окно прямоугольной формы.

Стерео- означает «твердый», **типос** – отпечаток. Поэтому буквальное значение этого слова – «твердый штамп мышления». Стереотипное мышление присуще большинству из нас. А все открытия, инновации, ноу-хау, изобретения, творческие шедевры являются результатом нестандартного мышления.

В современных условиях творческая личность становится востребованной обществом. Актуален становится вопрос о развитии и воспитании подрас-

тающего поколения, способного находить нестандартные решения, рождать новые идеи и не бояться искать пути их претворения в жизнь.

Понятие «креативность» восходит к латинскому creative – «творческий», creatio – «создание».

В широком смысле креативность – это способность к нестандартному, остроумному, смелому решению проблем, созданию нового продукта при помощи неспециализированных ресурсов или инструментов.

В 2021 году в исследование PISA впервые в качестве одного из ведущих компонентов введена оценка креативного мышления. Чем мотивируется такое решение?

Прежде всего необходимо отметить, что способность к творческому мышлению – это основа развития всех сфер человеческой культуры: науки, технологии, философии, искусства, гуманитарных наук и других областей.

Умение мыслить креативно – один из четырех главных навыков XXI века.

В 4К-компетенции входят:

- креативность,
- критическое мышление,
- коммуникация,
- командная работа.

Перед каждым современным учителем встает вопрос: «Как развивать креативное мышление? Как воспитать активных, инициативных и творчески мыслящих людей?».

Существует много способов развития креативности. Сегодня я хочу познакомить с одним из них – это «Решение открытых задач».

Начинать решать любую открытую задачу лучше всего с метода «Мозговой штурм». Обычно мозговой штурм проводится в группах численностью три–пять человек.

- Первый этап – это создание банка идей. Главная цель – наработать как можно больше возможных идей решений, какими бы абсурдными они ни казались. Основное правило на первом этапе штурма (при выдвижении идей) – никакой критики!
- Второй этап УМШ. Анализ идей. На этом этапе (и не ранее) все высказанные идеи каждая группа рассматривает критически. При этом необходимо придерживаться основного правила: в каждой идее желательно найти что-то полезное, рациональное зерно.
- Третий этап УМШ. Обработка результатов. Группа отбирает от двух до пяти самых интересных решений и выбирает спикера, который рассказывает о них классу и учителю.

Предлагаю вам решить одну открытую задачу.

Кроссовки «Рибок»

Американская фирма «Рибок», выпускающая кроссовки, построила филиалы в Таиланде и на Тайване. Основное место сбыта продукции – крупные американские и европейские магазины. Но вот проблема: не столь сознательные, как их американские коллеги, рабочие предприятий стали расхищать обувь

с целью перепродажи. Как бы вы решили эту проблему на месте руководства фирмы без репрессивных мер?

Контрольный ответ. Теперь на Тайване производят только правый ботинок, а в Таиланде – левый. По парам же их раскладывают непосредственно на местах продажи.

У каждой открытой задачи контрольный ответ может быть, а может и не быть. Тогда пути решения и ответы могут быть разными.

Во время изучения в восьмом классе темы по геометрии «Подобные треугольники» я даю открытую задачу – «Пирамиды».

Пирамиды

Когда древние греки попали в Древний Египет, то были поражены величием пирамид. Интересно было определить их высоту, но как это сделать? Попробуйте найти какой-нибудь простой способ.

Контрольный ответ. Древнегреческий философ Фалес предложил способ измерения высоты египетских пирамид быстро и без затрат. Нужно выбрать момент, когда солнечные лучи, попадая на любую вертикальную палочку, оставляют за ней тень, равную своей высоте. А измерить лежащую на земле тень очень просто.

При изучении темы по геометрии «Теорема Пифагора» подойдет задача «Рыбак».

Рыбак

Один рыбак купил себе новую удочку длиной 5 метров. Домой ему приходится добираться автобусом. Автобус очень большой, но в нем запрещено перевозить предметы длиной более 4 метров. Удочка не разбирается и не гнется. Как можно упаковать удочку, чтобы провезти ее в автобусе?

Ответ: (Задачу можно использовать при изучении теоремы Пифагора, если «изобрести» догадку об использовании коробки 3×4 , в которую по диагонали поместить удочку.)

В школе мы учим ребенка решать задачи, условие которых сформулировано четко и однозначно. Часто мы, учителя, ждем от ребенка конкретных ответов.

Для решения задач из учебника существует определенная последовательность действий, после выполнения которых появляется один верный ответ. Большая часть задач в школьных учебниках именно этого типа.

А что вокруг? Условия большинства задач (проблем) в нашей жизни недостаточны, вариативны, противоречивы и неконкретны. Очень часто для их решения нет определенного алгоритма. Существует много решений и ответов (выбор остается за человеком). То есть жизнь перед нами ставит задачи открытые.

Так чем же отличаются открытая и закрытая задачи?

Закрытая задача	Вид задачи	Открытая задача
Четкое	<i>Условие</i>	Размытое
Единственный	<i>Пути решения</i>	Разные
Единственный правильный ответ	<i>Ответ</i>	Набор возможных ответов

Как учитель математики на своих уроках я использую открытые задачи. Задачи в школьных учебниках – это, как правило, задачи закрытые. Во власти

преподавателя совершить с ними чудесное превращение, используя специальные приемы.

Приемы использования открытых задач:

- задачи на использование контрпримера,
- отсутствие вопроса к данным,
- использование в формулировке задачи лишних данных,
- задачи, для решения которых необходимо самостоятельно «добыть» числовые данные,
- самостоятельное изобретение учениками «новых» способов решений, которых нет в учебнике.

Давайте попробуем рассмотреть несколько задач из учебника пятого класса по математике.

Из них можно получить открытые задачи.

Закрытые задачи	Открытые задачи
Две автомашины движутся <i>навстречу друг другу</i> со скоростями 60 км/ч и 40 км/ч. Расстояние между ними – 500 км. Какое расстояние будет между ними через 3 часа?	Движутся две машины со скоростями 60 км/ч и 40 км/ч. Расстояние между ними – 500 км. <i>Какие вопросы можно сформулировать к этим данным?</i>
Собственная скорость теплохода равна 27 км/ч, а скорость течения реки – 3 км/ч. Сколько времени затратит теплоход на путь между двумя пристанями, расстояние между которыми равно 120 км, если он будет <i>плыть по течению?</i>	Собственная скорость теплохода равна 27 км/ч, а скорость течения реки – 3 км/ч. <i>Сколько времени затратит теплоход на путь между двумя пристанями, расстояние между которыми равно 120 км? Сколько решений имеет задача?</i>
Чему равен угол между часовой и минутной стрелками, если часы показывают 3 часа?	<i>Подберите такое время, чтобы угол между часовой и минутной стрелками был прямым. Сколько существует вариантов?</i>

Дети обычно не боятся решать открытые задачи, так как здесь нет неправильных ответов. Ответы бывают: приемлемые и неприемлемые (не отвечающие теме или требованиям задания).

Как же тогда оценивать их решение? Можно опираться на следующие критерии.

Используемые критерии:

- 1) приемлемость/неприемлемость идеи,
- 2) количество идей,
- 3) количество различающихся идей,
- 4) оригинальность/стандартность идеи,
- 5) количество различающихся и оригинальных идей,
- 6) проработанность/непроработанность идеи,
- 7) количество различающихся и проработанных идей,
- 8) количество оригинальных и проработанных идей.

Возникает вопрос: «Где взять такие задания?». У меня создан свой банк подобных открытых задач. В Интернете тоже можно найти открытые задачи.

Источники:

- 1) [trizland.ru](https://www.trizland.ru/tasks/), <https://www.trizland.ru/tasks/>;
- 2) Институт стратегии развития образования Российской академии образования, <http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/>;
- 3) <https://trizway.com>.

Открытые задачи можно решать на любом предмете, даже на литературе. Приведу примеры открытых задач, используемых на других предметах.

Биология. С детства знакомая картинка: еж, несущий на своих иголках яблоко. Куда и зачем он его несет? Зоологи утверждают, что яблоки ежи не едят – они ведь насекомоядные. Было замечено, что из множества яблок ежи выбирают «дички», то есть наиболее кислые яблоки.

Контрольный ответ: Ежи любят натывать на иглы кислые и едкие продукты, дезинфицируя таким образом иглы.

Физика. Из бетонного пола торчит железная труба метровой длины с открытым верхним концом. Таня уронила туда теннисный мячик. Как его достать?

Контрольный ответ: Налить в трубу воду – мячик всплывет.

Сейчас я предлагаю вам снова выполнить прежнее задание: нарисовать окно и цветок, но проявить при этом креативность. Теперь ваши рисунки, наверное, будут отличаться от прежних: цветок уже будет необязательно ромашкой, а окно будет иметь другую форму.

Итак, подведем итог: решение открытых задач позволяет развивать логическое мышление и творческие способности обучающихся. Они являются более эффективным методом обучения, чем решение задач по заранее известному алгоритму.

Я надеюсь, что некоторые из вас теперь тоже попробуют применять открытые задачи в своей практике, может быть, придумают свои.

Нельзя птицу учить летать в клетке, нельзя выращивать «творческий мускул», не вылетев на простор заданий «открытых» – допускающих разные подходы к решению, разную степень углубления в существо проблемы, разные варианты ответов.

Анатолий Гин

Список литературы

1. Задачи, решение задач, современные задачи, триз-задачи. – URL: <https://www.trizland.ru/tasks/> (дата обращения: 15.05.2023). – Текст : электронный.
2. Сетевой комплекс информационного взаимодействия субъектов РФ в проекте «Мониторинг формирования функциональной грамотности учащихся». – URL: <http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/> (дата обращения: 15.05.2023). – Текст : электронный.
3. Образование для новой эры. – URL: <https://trizway.com> (дата обращения: 15.05.2023). – Текст : электронный.
4. Логинова, О. Б., Яковлева, С. Г., Ковалева, Г. С. Креативное мышление : сборник эталонных заданий. – М. : Просвещение, 2022. – Текст : непосредственный.
5. Микалко, М. Рисовый штурм в карточках. 56 инструментов для поиска нестандартных идей. – М. : Манн, Иванов и Фербер, 2018. – Текст : непосредственный.
6. Гин, А. Сказки-изобреталки от кота Потряскина. – М. : Вита-Пресс, 2020. – Текст : непосредственный.

Проектная деятельность как средство формирования и развития функциональной грамотности

Project activity as a means of formation and development of functional literacy

УДК 373.1
ББК 74.262.23

Л. П. Берсенёва,
учитель физики МКОУ «Троицкая СОШ № 5»,
г. Екатеринбург

О. В. Вторых,
учитель информатики МКОУ «Троицкая СОШ № 5»,
г. Екатеринбург

L. P. Berseneva,
physics teacher of the Moscow State Educational Institution
“Troitskaya Secondary School No. 5”,
Yekaterinburg
E-mail: planetl@mail.ru

O. V. Vtorih,
physics teacher of the Moscow State Educational Institution
“Troitskaya Secondary School No. 5”,
Yekaterinburg
E-mail: vola2008@gmail.com

Аннотация. Опыт организации проектной деятельности в школе на основе программы «Интеграция предметов естественно-научного цикла».

Ключевые слова: проектная деятельность, интеграция предметов естественно-научного цикла, функциональная грамотность.

Abstract. Experience in organizing project activities at school based on the program “Integration of subjects of the natural science cycle”.

Keywords: project activity, integration of subjects of the natural science cycle, functional literacy.

Формирование функциональной грамотности учащихся – одна из основных целей современного образования, что приводит к пониманию реализации конвергентного подхода, использования в образовательном процессе цифровых инструментов, включения обучающихся в проектную и исследовательскую деятельность, в решение практических жизненных задач.

По определению М. В. Ковальчука, конвергентный подход в области науки и технологий – это методология преодоления междисциплинарных границ научного и технологического знания, направленная на разработку способов и технологий создания «природоподобных объектов». Почти все современные открытия совершаются на стыке наук: биоинженерия, биохимия, астрофизика, нейролингвистика, геоинформатика. Конвергентные технологии во многом определяют приоритетные направления социально-экономического развития общества, поэтому целесообразно их внедрение в общее образование с целью формирования у обучающихся целостной картины мира. Конвергентный подход в образовании предусматривает любой вид деятельности, направленный

на взаимное проникновение и влияние различных предметных областей и *IT-технологий*.

Конвергентность в широком смысле – это попытка объяснить мир системно, непредметно. Конвергентное образование – тот вариант образования, в котором мы не просто устанавливаем межпредметные связи и развиваем метапредметные компетенции, а еще и ищем подход к одному предмету через другой, переносим знания из одной предметной области в другую, обучаем комплексно. Наиболее эффективно это осуществляется через проектную деятельность.

В нашей школе накоплен богатый опыт по интеграции предметов естественно-научного цикла, разработаны и реализуются интегрированные уроки, интегрированные дни и проекты: «История письменности», «Информация и информационные процессы в природе, обществе и технике», «Живая природа и техника», «Человек в мире звуков», «Гулливеры и лилипуты в наномире», «Физические основы работы компьютера», «Современные гаджеты», «Как купить персональный компьютер?», «Клетка как живая саморегулирующаяся система». Здесь интеграция осуществляется на основе фундаментальности науки информатики. Интегрированный проект имеет смежную тематику нескольких предметов, общее содержание и методы изучения; дает возможность увидеть и исследовать изучаемый объект с разных сторон. Он может реализовываться во время уроков и выполняться во внеурочное время под руководством нескольких педагогов в различных областях знаний. Такой проект всегда предполагает исследовательскую работу учащихся на основе самостоятельной познавательной деятельности, межпредметные экскурсии и как итог межпредметные конференции. Такая работа требует глубоких предметных знаний от учащихся по теме проекта, а обобщение и систематизация знаний происходят в процессе интеграции. У школьников формируются элементы системного мышления и функциональной грамотности.

При реализации интегрированных проектов используются различные информационные технологии: виртуальное сотрудничество, облачные сервисы, ГИС, моделирование в среде электронных таблиц, графических редакторов или в Power Point, 3D-моделирование и прототипирование, программирование. Результаты работы над проектами представляются в разных формах с использованием различных ИТ и сервисов: видеоролики, презентации, базы знаний (на основе СУБД), сайты, блоги, программы на языках программирования, информационные бюллетени, фотоотчеты, виртуальные экскурсии, анимации, квесты, газеты, интерактивные модели, 3D-модели, плакаты, стенды. Обучающиеся должны самостоятельно определять, какие информационные технологии эффективнее использовать для представления результатов проекта. Так, в ходе проектной деятельности формируется читательская, математическая, финансовая, естественно-научная и цифровая грамотность.

Технология компьютерного моделирования незаменима в проектной деятельности, является способом познания окружающего мира. Исследовательский этап проекта предполагает применение виртуальных и экспериментальных лабораторий, 3D-моделирования, компьютерных моделей, создание анимации,

что приближает обучающихся к пониманию реальных процессов окружающего мира, помогает научно объяснять явления.

Многолетний опыт организации проектной деятельности в школе на основе программы «Интеграция предметов естественно-научного цикла» убеждает нас в том, что реализация интегрированных проектов в основной школе позволяет создать индивидуальный итоговый проект ученика в 10-м классе на высоком уровне самостоятельности, инициативы и профессиональных потребностей.

Представляем опыт работы по реализации индивидуальных проектов учащихся 10-го класса.

Темы проектной деятельности определяются самими учащимися или с помощью консультации учителя (табл. 1)

Таблица 1

Темы проекта

№	Тема проекта
1	Создание установки ветряка для исследования условий получения и использования электроэнергии
2	Катушка Тесла
3	Волоконная оптика и ее применение
4	Исследование влияния освещения на восприятие информации
5	Изучение движения Луны и наблюдение ее фаз
6	Физические процессы в клетке
7	Сейсмоустойчивость зданий
8	Солнце и жизнь человека
9	Электродвигатель для велосипеда
10	Наноматериалы и их применение
11	Научная визуализация
12	Интернет вещей. Умный дом
13	Аддитивные технологии
14	Дизайн-проект коворкинга в школе
15	Компьютерный тренажер по математике для 5-го класса
16	Виртуальный тур по школе с использованием технологий дополненной и виртуальной реальности (VR/AR)

Считаем обязательным организовать работу каждого ученика по индивидуальному плану. Представляем его пример.

Таблица 2

Пример «Индивидуальный план работы над проектом “Электродвигатель для велосипеда” Сергея Филимонова»

Этап	Время	Содержание работы	Результат
Определение темы проекта	Сентябрь	Консультация учителя	Формулировка темы, цели, задач
Составление индивидуального плана работы	Октябрь	Согласование с руководителем проекта	План работы

Изучение источников информации	Ноябрь	Найти три книги (можно в Интернете), написать конспект в тетради по теме	Сдать конспект на проверку
Практическая работа	Декабрь	Создание технологической карты устройства	Оценка вместе с руководителем
	Декабрь	Подбор материалов для сборки установки и составление «расходной ведомости»	Обсуждение с родителями и руководителем эффективности подобранных материалов
	Январь 2023	Работа над рефератом в соответствии с требованиями	Сдать на рецензию руководителю
	Февраль	Создание устройства	Представление установки для апробации
Экспериментальный этап	Февраль	Проведение опытов, доводка до нужных параметров. Фотографии и видео как доказательство действий	Представление результатов опытов в виде таблиц, графиков, аналитической справки
Подготовка к защите	Март	Подготовка к презентации работы: реферат и устройство, презентация	Обсуждение и консультации
Защита	Март	Представление проекта комиссии	Оценка за проект

В работе над индивидуальным проектом приходится решать поставленные задачи и находить выход из сложных ситуаций, использовать нестандартные приемы. В ходе такой деятельности развивается креативность – способность к оригинальным действиям, открытию нового, созданию уникальных продуктов. Креативное мышление предполагает способность продуктивно участвовать в процессе выработки, оценки и совершенствования идей, направленных на получение инновационных и эффективных решений, нового знания, эффективного выражения воображения. Даже со скромными возможностями кабинетов химии, биологии, физики, информатики и технологии можно организовать интересную и полезную проектную деятельность.

Таким образом, включение обучающихся в проектную и исследовательскую деятельность, в решение практических жизненных задач способствует формированию функциональной грамотности.

Список литературы

1. Валов, А. М., Мешков, А. А., Пешкичева, И. В. Возможности формирования функциональной грамотности в обучении информатике. – URL: http://uo-kar.my1.ru/21/fg_na_informatike.pdf (дата обращения: 10.05.2023). – Текст : электронный.
2. Компьютерная грамотность как один из индикаторов функциональной грамотности / Инновационный центр развития образования и науки. – URL: <https://izron.ru/> (дата обращения: 10.05.2023). – Текст : электронный.
3. Развитие функциональной грамотности обучающихся на предметном материале по информатике. – URL: <https://docs.cspu.ru/kafedri/fakultetskie/ITiMOI/leonova2012041.pdf> (дата обращения: 10.05.2023). – Текст : электронный.
4. Педагогическая интеграция – путь к инженерному образованию : сборник статей областной НПК «Инженерное образование в школе», 2017. – Текст : непосредственный.

Формирование математической грамотности у обучающихся на уроках математики посредством цифровых образовательных ресурсов и сервисов

Formation of mathematical literacy among students in mathematics lessons through digital educational resources and services

УДК 373.1
ББК 74.262.21

Н. М. Бажова,
учитель математики ВКК
МАОУ ПГО «СОШ – Лицей № 4 «Интеллект»,
Полевской ГО,
Свердловская область

N. M. Bazhova,
mathematics teacher of the VKK MAOU PGO “Secondary School
No. 4 “Intellect”,
Polevskoy GO,
Sverdlovsk region
E-mail: natalya.bazhova@yandex.ru

Аннотация. Опыт использования цифровых образовательных платформ и сервисов для формирования математической грамотности.

Ключевые слова: математическая грамотность, цифровые образовательные платформы и сервисы.

Abstract. Experience in using digital educational platforms and services for the formation of mathematical literacy.

Keywords: mathematical literacy, digital educational platforms and services.

Если вы хотите участвовать в большой жизни, то наполняйте свою голову математикой, пока есть к тому возможность. Она окажет вам потом огромную помощь во всей вашей работе.

М. И. Калинин

В Международной программе по оценке образовательных достижений обучающихся PISA дается следующее определение математической грамотности: «Математическая грамотность – это способность математически рассуждать на различных этапах математического моделирования (формулировать, применять и интерпретировать математику) для решения задач в разнообразных контекстах реального мира».

Главная цель – сделать математику инструментом для достижения успешности учащихся в процессе обучения и в будущей трудовой деятельности.

Математическая грамотность способствует активному применению математики для решения возникающих в повседневной жизни проблем. Это выражается в умении решать практические задачи из повседневной жизни. За решением задачи стоит целый комплекс когнитивных операций, с которыми наши дети не всегда справляются успешно.

Чтобы избежать образовательного дефицита в этой области, в ходе обучения математике нужно уделять больше внимания связи академических зна-

ний и умений с реальной жизнью, чтобы успешно применять теорию из учебников на практике.

В основе модели заданий по функциональной грамотности лежит концепция математической грамотности в целом (рис. 1).



Рис. 1. Схема решения задач в повседневной жизни

Учащемуся предлагается какая-то ситуация из жизни, из этой ситуации необходимо выделить математическую проблему, затем применить математические знания и навыки для решения проблемы. Потом самый важный момент: надо поместить математический результат обратно в ситуацию и посмотреть, точно ли получилось дать подходящий вариант ответа, проанализировать его на предмет лаконичности решения.

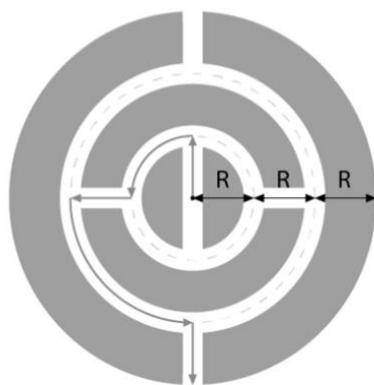
Соответственно, на тесной взаимосвязи математических умений, предметных результатов и предлагаемых ситуаций и основаны задания по математической грамотности [3].

Для формирования математической грамотности у обучающихся использую следующие цифровые образовательные ресурсы и сервисы.

1. Учи.ру. На данной платформе размещены предметные, межпредметные и практические компетентностно-ориентированные задания, которые позволяют оценить уровень владения математическим аппаратом, а также умения применять знания в нестандартных ситуациях.

Упражнение

Группа детей ходила по лабиринту. Лабиринт состоит из узких круговых коридоров, соединенных переходами. Длина переходов между круговыми коридорами равна $R = 200$ м. Дети вышли из центра лабиринта и через некоторое время дошли до выхода. Весь их путь показан на рисунке красными стрелками.



Найди длину пути детей по лабиринту в метрах.

Для справки: $C = 2\pi R$ – длина окружности, где R – её радиус. Будем считать, что $\pi = 3,14$. Шириной коридора можно пренебречь.

Ответ: м.

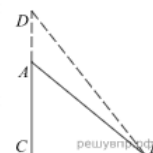
Учитель в личном кабинете может выбрать раздел «Мои задания», в котором находятся обучающие карточки и тестовые упражнения. Тестовые упражнения включают в себя задания по различным классам, предметам, в том числе и задания по функциональной грамотности, в частности математической. Данные задания позволяют осуществлять контроль за формированием математической грамотности. Каждый ученик получает индивидуальный вариант. Решения проверяются автоматически, а результаты сразу отражаются в личном кабинете учителя. Автоматическая проверка решения заданий экономит время учителя. Учителю в личном кабинете доступна статистика класса и отдельных учеников. Конструктор дает возможность установить несколько попыток для прохождения каждого задания, но здесь есть подводные камни для обучающегося: если ребенок все задания выполняет правильно, но с третьей попытки, то количество выставленных баллов будет соответствовать только отметке «3». Поэтому, чтобы получить более высокий балл за работу, ребенок должен выполнять задание с первой попытки, для этого он должен вдумчиво и правильно выполнять предложенное задание, на данном виде работ формируется не только математическая грамотность, но и читательская. Такие работы детям нравятся, и они с удовольствием выполняют на данной платформе не только те задания, которые дает учитель, но и самостоятельно выполняют задания от разработчиков [4].

2. Сдамгиа.ру. На данной платформе размещены задания для подготовки к ВПР, ОГЭ и ЕГЭ разного уровня сложности. Например, задание по прикладной геометрии, 8-й класс.

2. Тип 15 № 598

Конструкторы горки на детской площадке получали слишком много жалоб на горку DCB . Её называли слишком экстремальной для детей и не раз просили сделать последнюю поменьше, сделав наклон не настолько крутым.

Известно так же, что горка выполнена в виде прямоугольного треугольника, его гипотенуза равна 7 м. Более того, конструкторы уже составили план по уменьшению горки: согласно их расчётам, при уменьшении гипотенузы на 2 м, ее катет уменьшится на 4 м. Найдите исходные и новые значения длины и высоты горки. В ответ запишите новую высоту горки в метрах.



При работе с данным сервисом учитель может составить варианты заданий для своих учеников, используя случайное генерирование, предусмотренное системой сайта, подобрав конкретные задания из каталога или добавив собственные задания. При составлении работы можно воспользоваться установкой параметров: показывать или скрывать правильные решения заданий после выполнения работы, задать дату и время выполнения работы, установить критерии выставления отметок.

Система запоминает работы и результаты учащихся, которые расположены в разделе «Список созданных работ и статистика».

Проверка заданий с выбором ответа или кратким ответом осуществляется компьютером, решения заданий с развернутым ответом учащиеся могут загрузить в систему, а учитель может просмотреть, оценить и прокомментировать их. Результаты проверки появятся в статистике учителя и в статистике учащихся автоматически.

При этом нет необходимости предварительно вводить в систему фамилии и имена учащихся: их результаты появятся в системе автоматически, как только они выполнят и сохранят любую составленную учителем в этом разделе работу.

Сводные результаты по классам система автоматически заносит в классный журнал.

Если учащиеся несколько раз выполняют одну и ту же работу, в журнал будут внесены все их результаты. Лишние записи можно удалять. Результаты можно экспортировать в электронные таблицы Эксель.

Но следует отметить один существенный недостаток данного ресурса: не исключена возможность списывания, дети, ставя на паузу выполнение теста, могут в другой вкладке найти это задание с решением и списать ответ.

3. Банк заданий для формирования и оценки функциональной грамотности обучающихся основной школы (5–9-е классы) представлен по шести направлениям: математическая грамотность, естественно-научная грамотность, читательская грамотность, финансовая грамотность, глобальные компетенции и креативное мышление.

В материалах содержатся списки открытых заданий, тексты самих заданий и сопроводительные материалы: характеристики представленных заданий, система оценивания и методические комментарии; диагностические работы с сопроводительными материалами; методические рекомендации с 5-го по 9-й класс. Данный сайт не содержит интерактивных элементов [2] (рис. 2).



Рис. 2. Сайт содержит списки открытых заданий, тексты самих заданий и сопроводительные материалы

4. Скайсмарт. Это сервис для обучающихся, который содержит задания как по школьной программе, так и по подготовке к ВПР и ГИА, среди которых можно найти задания, направленные на формирование математической грамотности (рис. 3).

Задача о цветке лотоса

Подготовка к ВПР по математике. 8 класс > Подготовка к ВПР по математике. 8 класс > Реальные геометрические задачи (№15)

Запиши ответ

Цветок лотоса возвышался над поверхностью пруда на полфута. Когда порыв ветра отклонил цветок от прежнего места на 2 фута, цветок скрылся под водой. Какой глубины был пруд?

Ответ: футов.

Сообщить об ошибке

Рис. 3. Сервис Скайсмарт

При работе с данной платформой у учителя есть возможность создать класс, выбрать готовые интерактивные задания с автоматической проверкой ответов для ученика, а также возможность предпросмотра упражнений, отправки ученикам задания одной ссылкой, при этом результаты работы учеников сразу появляются в личном кабинете учителя.

Учитель может создать столько комплектов готовых заданий, сколько потребуется, даже по заданию на каждого ученика, для каждого задания – индивидуальная ссылка, которую можно отправить любым способом. Можно варьировать задания по тематике, видам упражнений, количеству [1].

Использование таких задач в образовательном процессе позволяет стимулировать учащихся познавать окружающий мир, осваивать социокультурную среду; выстраивать предметные и межпредметные связи для решения лично значимых проблем с применением деятельностного подхода; создавать равноправные отношения между участниками образовательного процесса; осваивать мыслительные процессы, работая с информацией.

Список литературы

1. Интерактивные тетради онлайн-сервиса «Skysmart-Класс». – URL: <https://edu.skysmart.ru/homework/new/2065> (дата обращения: 10.05.2023). – Текст : электронный.
2. Сетевой комплекс информационного взаимодействия субъектов РФ в проекте «Мониторинг формирования функциональной грамотности учащихся». – URL: <http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/matematiceskaya-gramotnost/> (дата обращения: 10.05.2023). – Текст : электронный.
3. Текстовый конспект лекции «Формирование математической грамотности обучающихся средствами цифровых образовательных ресурсов и сервисов». – URL: https://shkolaprudovoj-r64.gosweb.gosuslugi.ru/netcat_files/30/69/Matematiceskaya_gramotnost_.pdf (дата обращения: 10.05.2023). – Текст : электронный.
4. Задания на uchi.ru. – URL: <https://uchi.ru/homeworks/teacher/new?stage=init&tt=JOB&s=31&p=7&titlePath=11376&titlePath=11378> (дата обращения: 10.05.2023). – Текст : электронный.

Дидактическая сказка как средство развития читательской и математической компетенций обучающихся

Didactic fairy tale as a means of developing students' reading and mathematical competencies

УДК 373.1
ББК 74.262.21

Е. В. Кротова,
учитель математики
МАОУ ПГО «СОШ № 8»,
Полевской ГО,
Свердловская область

E. V. Krotova,
mathematics teacher
MAOU PGO
“Secondary School No. 8”,
Polevskoy GO,
Sverdlovsk region
E-mail: missis.krotova2011@yandex.ru

Аннотация. Рассматриваются проблемы преподавания геометрии в контексте знаниевой составляющей. Дидактическая сказка как пример текста, наполненного терминологией, представленной в интересной форме. Приведены примеры сказок по геометрии и задания к тексту.

Ключевые слова: читательская компетенция, математическая компетенция, дидактическая сказка.

Abstract. The problems of teaching geometry in the context of the knowledge component are considered. A didactic fairy tale as an example of a text filled with terminology presented in an interesting form. Examples of fairy tales on geometry and tasks for the text are given.

Keywords: reading competence, mathematical competence, didactic fairy tale.

60 % девятиклассников не справляются с диагностическими работами в формате ОГЭ, самостоятельно могут решить геометрическую задачу менее 40 % учащихся старших классов. К геометрическим задачам ЕГЭ приступает менее 20 % экзаменуемых. Геометрический материал составляет 37 % на ОГЭ и 27 % заданий на ЕГЭ. Большое количество ребят, набирая 13 баллов и более, получают двойку за экзамен, не справляясь с геометрическим блоком. Если провести объективный срез знаний современного выпускника 9-го класса, изучавшего математику в «обычной» школе, картина получится удручающей.

При подготовке к решению геометрических задач, даже самых простых, нужно добиться, чтобы школьник выучил назубок некоторые геометрические факты, определения, теоремы. Об этом приходится говорить, поскольку в реальной жизни современные дети мало общаются с геометрией, геометрическая интуиция у них развита меньше, поэтому не приходится надеяться на то, что на экзамене она им поможет. Чаще всего, если нужный факт забыт (тем более если школьник его просто никогда не знал), задача решена не будет и верный ответ тоже не будет получен [2]. Из вышесказанного делаем первый вывод: для решения геометрических задач необходима знаниевая составляющая.

Мы работаем по новым стандартам в средней школе. Роль учителя в этом контексте неопределимо велика: отработка УУД на каждом предмете и на всё более усложняющейся предметной составляющей. Высшая школа отличается от средней не только специализацией подготовки, но главным образом методикой учебной работы, степенью самостоятельности студентов. Преподаватель вуза лишь определенным образом организует познавательную деятельность студентов, само же познание осуществляет сам студент. Подготовить наших учеников к продолжению образования – значит не только вооружить их необходимым запасом прочных знаний (чего, как показывает практика, совершенно недостаточно для успешного обучения), но и приготовить их к новым формам интеллектуального труда с большой долей самостоятельности. Это не придет само собой, этому надо учить. Особенное внимание следует уделить этой проблеме в старшей школе. Наверное, в масштабах страны стратегически верна переориентировка нашего образования на интенсивные методы обучения. Наверное, этим можно объяснить сокращение количества часов на математику в старшей школе. Но чтобы решить задачу успешной сдачи экзамена и поступления в вуз, необходимо время на тренировочные упражнения: математика «берется» только наreshиванием задач, только так постигаются методы, приемы, алгоритмы. Перед учителем стоит задача рационального использования учебного времени в контексте вышесказанного. Высвободить время на решение задач возможно посредством укрупнения блоков теоретического материала.

Работать с крупными блоками теоретической информации – значит уметь вдумчиво читать научный текст, интерпретируя информацию в нужной форме. Читать научный текст скучно и непонятно. Как следствие, интерес к предмету падает. Вывод второй: нужны интересные тексты, охватывающие большой объем теории.

Это всё касается предмета. А что же сам «Субъект»? Почему мы всё делаем как всегда, а они ничего не знают... Мы не будем сейчас говорить о мотивированных на учебу детях, о тех, кто нас радует на контрольных и олимпиадах... Такие откликаются на любые формы и методы, они готовы читать и учить. Таких в обычной школе 15 %... Как учить остальные 85 %?

Математика – обязательный для сдачи предмет. Я не буду говорить о том, что она ум в порядок приводит и т. п. Это для них не аргумент. Можно выделить следующие группы. «Случайники» – имеют по математике хотя бы тройку (не натянутую, а реальную, твердую), но могут уверенно решать алгебру и почти не решать геометрию – тогда у них будет не меньше тройки за каждый триместр, но ОГЭ они не сдадут, так как не наберут нужный балл по геометрии. «Остальные» – их в большинстве школ не меньше половины от общего числа учеников. Среди них **«Могу, но не хочу»** – это те, кто учиться-то может, но не хочет, школу прогуливает, домашние задания не делает, на уроках откровенно валяет дурака и т. п. **«Хорошие люди»** – школьники вполне нормальные, старательные, но (увы) совершенно не способные к математике.

Заставить современного немотивированного школьника учиться очень сложно. Заставить же заниматься математикой претендентов на неудовлетворительную оценку на ОГЭ несоизмеримо сложнее. Но делать это необходимо [2].

Вывод третий: если мы не можем заставить учить научные формулировки и доказательства – нужно сделать их захватывающими.

Каждый человек знает, что математика – это царица наук. Но она еще и одна из самых сложных наук, известных человечеству на сегодняшний день.

Все мы знаем, что «пифагоровы штаны во все стороны равны» и что «биссектриса – это крыса, которая бегает по углам и делит их пополам». Мало кто вспомнит точное определение модуля, а вот «тюрьма для чисел, из которой даже отрицательные выходят положительными», по крайней мере в моих классах, скажет каждый. Почему? Потому что научные определения представлены в шуточной форме, это можно легко запомнить. Я не призываю всегда подменять научные определения, но для облегчения понимания и запоминания.

Сказки просты и понятны для каждого возраста. С их помощью можно легко и доступно объяснить даже сложные темы математики. Где брать сказки, чтобы использовать их на уроках? Конечно, есть литературные источники с математическими сказками, что-то можно взять из них. Но в полной мере дидактической цели отвечает та сказка, которая рождалась под конкретную цель урока.

Сказка как жанр литературного творчества имеет обширную классификацию. **Дидактическая сказка** – сказка для обучения – самая простая и ненавязчивая. Чаще всего ее используют в работе с детьми дошкольного и младшего школьного возраста. Цель дидактической сказки скромна – передать ребенку некое новое знание, умение, навык. Ну а кроме прочего – показать смысл и важность этого умения. Чаще всего такая сказка заканчивается небольшим заданием (связанным с темой сказки), которое ребенок должен выполнить сам.

Итак, если я поставила себе цель – сочинить дидактическую сказку по математике, значит, героями должны быть математические объекты или герои (люди, животные, предметы) должны оперировать математическими объектами. Есть определенные стилистические особенности. Не возьмусь анализировать их, но какие-то вещи мы помним из детства: многократные повторения, присказки (царь-батюшка и т. п.). Нужно помнить, что в геометрии есть определения, аксиомы, свойства и признаки. И цель моей сказки – не запутать обучаемых, а помочь им понять и запомнить материал.

В моем арсенале несколько авторских сказок. Их можно использовать на уроках различных типов (открытие нового знания, закрепление изученного материала, контроль) и в разных классах. В конце каждой сказки представлены примерные задания к тексту. Вид предлагаемого задания зависит от типа урока. Конечно, задания на уроке открытия знания и на уроке-зачете должны отличаться.

Дидактическая ценность этой формы, на мой взгляд, в следующем:

- вдумчивое чтение текста, с одной стороны – художественного, с другой – ненавязчиво наполненного терминологией;
- личностная значимость текста: обучающиеся знают автора, а может, автор – кто-то из них;
- повышение интереса к научной информации через изменение стилистики;
- скрытая научная цель не вызывает отторжения: сказки читать не страшно.

Например, сказка «Путаница» по теме «Окружность» может быть использована в 7-м, 8-м и 9-м классах на уроках открытия знания, актуализации и контроля.

Всё смешалось в одном добром семействе, проживающем в круглом доме, после того как семейство вслух прочитало «Путаницу» Корнея Чуковского. Помните?

...Замяукали котята: «Надоело нам мяукать!

Мы хотим, как поросята, хрюкать!»...

Ну да обо всём по порядку. Жили в добром семействе мама Окружность и папа Круг. И детки их: Центр, Радиус, Диаметр, Хорда, Дуга, братья – углы Вписанный и Центральные. Частенько бывали в круглом доме братья отца Сектор и Сегмент. Тетушка Касательная бывала иногда, проездом. С мамой пересечется да Радиус проверит: перпендикулярен ли? Бесцеремонная тетка Секущая заходила. Как зайдет – никого в покое не оставит. Ну что сделаешь, родственник. Все недоумевали, что общего у нее с утонченной ненавязчивой Касательной. Даже легенда ходила: поговаривали о квадрате Касательной и произведении Секущей на ее внешнюю часть. Наведывался из заморской страны Тригонометрии странный до бесконечности Дядюшка Пи. Мама была стройная и длинная, вся такая «двапиэр». А папа был таким основательным, круглым и крупным, эдакий «пиэрквадрат». И все были добрые-добрые! Почему добрые? Да потому что дом круглый. В круге нет углов, поэтому детей в угол не ставили. За что и поплатились, кстати.

Итак, вечерней сказкой стала небезызвестная «Путаница». Все мирно разошлись спать, а наутро началось такое!

Маленький Центр с воплями «Надоело нам мяукать!» покинул свое привычное место, и в доме начался хаос! Куда пойти Радиусу? Ведь он привык соединять Центр с мамой. Растерялся и Диаметр: никак у него не получалось стать в два раза длиннее Радиуса. И Радиус в шоке: Диаметр больше не делится пополам и всё тут. Хорды-сестрички с любопытством поглядывали на братьев, приговаривая: «А нам-то что! Хорошо, что мы от пацанов не зависим. Что мама скажет, то и соединим». Лишь одна из сестер горько рыдала: ведь обычно она вставала перпендикулярно Диаметру и так привлекательно делилась пополам! И что же теперь? Хорошо хоть, что произведение отрезков одной Хорды осталось равно произведению отрезков другой. В половине восьмого проснулись Центральные и Вписанные. Куда деваться Центральному, где его вершина? Недолго хохотал над братом Вписанный! Не до смеха, если потерял свою величину. Легко быть половиной Центрального, опираясь с ним на одну Дугу. Как теперь стать прямым, если Диаметр непонятно где? Вместе с ним горевали все его одинаковые друзья (это те, которые с ним на одну Дугу опираются). На вопли и стенания прибежали Сегмент и Сектор. С Сегментом вроде всё хорошо: и Дуга есть, и Хорда стягивающая на месте. А вот Сектору худо стало: ему ведь без Центра и Радиусов жизнь не мила. Пришлось звать Дядюшку Пи на помощь. По скайпу, конечно. Долго вспоминали его заморский номер, мудреный такой, с числом связанный: «Это я знаю и помню прекрасно. Пи – лишние знаки тут чужды, напрасны». Если посчи-

тять число букв в словах – получится как раз почти полное имя Дядюшки (3,14159562328...). Вот такой хитрец! Дозвонились: «Приезжай, мол, помоги». «Не могу, – говорит, – бизнес: треугольники в своей Тригонометрии решаю». Но совет дал. Куда бежит нашаливший малыш? К маме, конечно.

Бросились все к маме. Мама всех ласково по имени назвала, дала, конечно, по определению, свойства-признаки проверила и велела порядок не нарушать. Тут же и Центр нашелся. А когда его спросили, зачем он ушел, то выяснилось: у точки определения-то нет, а это, знаете ли, очень обидно.

Хорошо всё то, что хорошо кончается. Вечером всё семейство сидело за столом, пило чай с круглым, разумеется, тортом. Только дядька Сегмент всё время отрезал себе тортик неправильно: розочку срезать нечестно!

Задания к тексту

Используя текст, заполните таблицу:

№	понятие	определение	изображение	свойства	примечания
1					
2					
3					

В тексте найдите и подчеркните определения одной чертой, теоремы – двумя.

Проиллюстрируйте текст, соблюдая жанровую принадлежность и не нарушая математического смысла.

Или сказка «Справедливое деление» по теме «Площадь треугольника» может быть использована в 8-м классе на уроке открытия знания. Так, в необычной форме, можно организовать доказательство теоремы.

Все слышали историю о том, как «вороне как-то Бог послал кусочек сыра». Обидно, поучительно, ничего не скажешь! А если вороны две? А сыр один? И характер не сахар?

Воронам как-то Бог послал кусочек сыра треугольной формы. Вкусный – но один. Треугольник – но неправильный. Как разделить?

Много находилось советчиков. Послушали Философа: «Пусть первая ворона делит сыр на равные части, на глаз. А вторая выбирает любую часть. Тогда каждая может жаловаться разве что на себя. Первая не может жаловаться, так как могла разделить поточнее – сама делила. А вторая не может жаловаться – сама выбирала». «Справедливо! Bravo! Мудро!» – раздавались крики. Но не зря же мы завели разговор о трудном характере ворон. Ни одна из них не хотела уступить. Решили позвать Математика. «Разрежьте этот треугольник по медиане», – сказал математик и снова углубился в свои расчеты. «Кто такая медиана? При чем здесь медиана?» – недоумевала толпа.

«Вот темнота», – пробормотал Математик и сделал чертеж на земле. «Медиана – это отрезок, который выходит из вершины угла и делит противоположную сторону пополам. Получаются два треугольника, у которых основания одинаковые, а высота общая». «Одинаковые, общая...» – завороченно бормотала толпа. «Ну и что?» – недоверчиво хором спросили нарушительницы покоя (сыр, кстати, чуть не выпал). «Вот темнота», – снова пробормотал

Математик и написал на земле чудо-надпись: $S=1/2ah$. «Что за заклинание? Чур-чур», – переглядывались в толпе. «Вот темнота, – снова пробормотал Математик. – Так находится площадь треугольника: половина произведения основания на высоту. А если основания и высоты одинаковые, то и площади будут равны». «Это точно?» – спросили недоверчивые вороны. «Точнее не бывает, это теорема. И вообще, математика – наука точная!» – сказал Математик с гордостью и продолжил что-то решать.

Так и разделили вороны сыр. И полетели по белу свету, крича: «Уррра! Теоррема! Трреугольники ррравновеликие!»

Они и сейчас так кричат. Прислушайтесь!

Задания к тексту

Найдите в тексте формулировку теоремы.

Сделайте чертеж.

Запишите «дано – доказать».

Найдите идею доказательства.

Составьте план доказательства.

Запишите теорему в тетрадь.

Или сказка «Мышкина тропинка» по теме «Биссектриса» может быть использована в 7-м классе для отработки определения. Этот текст показывает значимость каждого слова в определении, что для семиклассника является большой проблемой. (Сказка взята из сборника [1] и доработана мной.)

Пришла весна. Высунула мышка носик из норки. Смотрит, а в этом месте лисы себе тропинки проложили. Бегать к ручью теперь страшно, а бросать хорошую норку жалко.

Слышит Мышка – рядом Барсук в своей норке проснулся. Постучалась она к нему: «Барсук, Барсук! Как мне быть?» – «А ты свою тропинку к ручью протопчи – подальше от лисьих! Протаптывай тропинку по биссектрисе. Слышал я, что каждая точка этой самой биссектрисы равноудалена от сторон угла, то есть от лисьих тропинок будет». – «А что такое биссектриса?» – спросила Мышка. «Биссектриса – это луч, который выходит из вершины угла и делит его пополам». Сказал и опять спать завалился.

Запомнила Мышка слова Барсука, а прокладывать тропинку боится. Вдруг видит, из соседней норы Змея выглянула. «Змейка, Змейка! – просит Мышка. – Проложи мне тропинку к ручью. Только по биссектрисе!» Хотела было Змея съесть Мышку, но заинтересовалась: «А что такое биссектриса?»

«Биссектрисой угла называется луч, который выходит из вершины угла и делит этот угол пополам». «Ясно», – сказала Змея и проложила тропинку, извилистую, как она сама.

«Змейка! – прокричала ей вслед Мышка. – Это кривая тропинка! Если я побегу по ней, лиса сразу меня догонит. Ведь биссектриса – луч!» Но Змеи и след простыл.

Пригорюнилась Мышка. Вдруг видит: Заяц бежит. «Заяц, Заяц! Проложи мне тропинку к ручью! Только по биссектрисе». – «А что такое биссектриса?» – «Так называется луч, который выходит из вершины угла и делит

угол пополам. Змея не поняла и проложила кривую тропинку. А мне нужна тропинка прямая! Как лучик!»

«Ясно!» – сказал Заяц, подпрыгнул и помчался к ручью. «Заяц! – прокричала Мышка ему вслед. – Твоя тропинка начинается не от норки. Пока я до нее доберусь, меня поймает лиса. Биссектриса ведь выходит из вершины угла!»

Но Заяц и след простыл.

Еще пуще пригорюнилась Мышка. Видит, Крот из-под земли вылезает. «Крот, Крот! Проложи мне тропинку к ручью! Только по биссектрисе!» Хотел было Крот юркнуть обратно под землю, но заинтересовался: «А что такое биссектриса?» «Биссектрисой называется луч, который выходит из вершины угла и делит его пополам, – повторила Мышка. – Змея проложила мне кривую тропинку, Заяц проложил тропинку не от самой норки». «Ясно», – сказал Крот и двинулся к ручью. Но глазомер у Крота никудышный. И проложил он тропинку так, что угол пополам не разделился. «Крот! – закричала Мышка. – Твоя тропинка идет слишком близко к лисьей. Мне будет страшно бежать по ней». Но Крота и след простыл.

Вконец расстроилась Мышка. Но тут из своей норы вылезла Старая Крыса. «Выручай! Змея проложила мне кривую тропинку. Заяц проложил тропинку не от самой норки. А Крот – слишком близко к лисьей». «Ты обратилась по адресу, детка, – проворчала Старая Крыса, – ведь давно известно, что биссектриса – это Крыса, которая бежит по углам и делит их пополам. Проложу тебе тропинку, по которой будет бегать к ручью не так уж страшно: ведь она находится от лисьих нор одинаково далеко». Сказала – и сделала!

Вот такая получилась тропинка.

Задания к тексту

Проиллюстрируйте текст, соблюдая жанровую принадлежность и не нарушая математического смысла.

Запишите определение, указав все ключевые слова.

Сочините сказку про медиану или высоту.

Остальные сказки можно посмотреть на моей странице на сайте ns.portal.

И в заключение. Трудно себе представить более метапредметную компетенцию, чем читательская. Ни одно задание ни одного предмета не может быть выполнено, если оно не будет прочитано, а главное, понято. Смысловое чтение – УУД, важность которого неоспорима! Дидактическая сказка – интуитивно понятный художественный текст (читаем), наполненный предметной терминологией (запоминаем), задания к тексту (перечитываем, выделяем, интерпретируем, меняем формулировки), творческое задание к тексту (рисуем, сочиняем). Всё это работает на повышение мотивации детей и результативность их деятельности.

Список литературы

1. Арутюнян, Е. Б., Левитас, Г. Г. Сказки по математике. – М. : Высшая школа, 1994. – Текст : непосредственный.
2. Нохрин, С. Э., Альперин, М. И. Не два на ОГЭ : методические рекомендации. – Екатеринбург : ГАОУ ДПО СО «ИРО», 2015. – Текст : непосредственный.

Практико-ориентированные задания как средство формирования математической грамотности учащихся

Practice-oriented tasks as a means of forming students' mathematical literacy

УДК 373.1
ББК 74.262.21

М. А. Ушакова,
ГАОУ ДПО СО «Институт развития образования»,
Нижний Тагил

М. А. Ushakova,
GAOU DPO SO “Institute of Education Development”,
Nizhny Tagil
E-mail: ush_ma@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы формирования и оценивания математической грамотности обучающихся. В качестве средства формирования выступают практико-ориентированные задания. Автором сделана подборка ресурсов, которыми могут воспользоваться учителя для подбора таких заданий. Для каждого ресурса дана краткая аннотация и приведен пример задания.

Ключевые слова: функциональная математическая грамотность, практико-ориентированные задания.

Abstract. The article deals with the formation and evaluation of mathematical literacy of students. Practice-oriented tasks act as a means of formation. The author has made a selection of resources that teachers can use to select such tasks. A brief summary is given for each resource and an example of a task is given.

Keywords: functional mathematical literacy, practice-oriented tasks.

В сентябре 2022 года в силу вступят новые федеральные государственные образовательные стандарты начального и основного общего образования. В обновленных стандартах сделан упор на конкретизацию требований к каждому из предметов школьной программы и четкое указание, что должны освоить школьники за время обучения. В новых образовательных стандартах особое внимание уделяется функциональной грамотности как приоритетной задаче. Согласно ФГОС ООО в целях обеспечения реализации программы основного общего образования в образовательной организации для участников образовательных отношений должны создаваться условия, обеспечивающие в том числе возможность формирования функциональной грамотности обучающихся, включающей овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу дальнейшего успешного образования и ориентации в мире профессий [4].

Под функциональной грамотностью во ФГОС понимается способность решать учебные задачи и жизненные проблемные ситуации на основе сформированных предметных, метапредметных и универсальных способов деятельности [4]. В педагогической литературе понятие функциональной грамотности трактуется как способность человека использовать приобретаемые в течение жизни знания для решения широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений (математическая, естественно-научная, читательская и другие) [1].

В рамках нашей статьи мы остановимся на рассмотрении математической грамотности как составного элемента функциональной грамотности обучающихся.

В примерной рабочей программе ООО по математике базового уровня для 5–9-х классов одной из приоритетных целей обучения математике является «формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать проявления математических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты» [3]. Как можно заметить, в определении функциональной математической грамотности особое внимание уделяется использованию математики для решения практико-ориентированных задач в различных контекстах.

Под практико-ориентированными задачами понимают задачи из окружающей действительности, связанные с формированием практических навыков, необходимых как в повседневной жизни, так и в профессиональной деятельности. Они базируются на знаниях и умениях, но требуют умения применять накопленные знания в практической деятельности. Назначение практико-ориентированных задач – «окунуть» в решение «жизненной» задачи. Именно использование задач такого рода и позволяет формировать математическую грамотность обучающихся. Однако следует отметить, что не любая практико-ориентированная задача позволяет достичь этой цели. К задачам на формирование математической грамотности обучающихся предъявляется ряд требований. Такие задачи должны [2]:

1. Предлагать учащимся практические проблемные ситуации (жизненные, а не надуманные).
2. Задания должны предусматривать целостное применение математики (понимание, формулирование, решение проблемы и оценка результата).
3. Задания должны предполагать применение знаний и умений из разных разделов курса математики основной школы.
4. В задании дается описание ситуации (введение в проблему) и предлагаются два связанных с ней вопроса.
5. Введение в проблему содержит небольшой вводный текст мотивирующего характера.
6. Обязательно наличие визуализации.
7. Вопросы должны раскрывать приведенную ситуацию с определенной стороны.
8. Задания не должны требовать громоздких вычислений. Разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.
9. Если для ответа на вопросы требуется дополнительная информация, то она сообщается отдельно (например, формула).

Каждое задание должно обладать следующими характеристиками:

- 1) основываться на контексте: общественная жизнь, личная жизнь, образование/профессиональная деятельность, научная деятельность;
- 2) относиться к конкретной области содержания: пространство и форма, изменение и зависимости, неопределенность и данные, количество;
- 3) быть направлено на проверку мыслительной деятельности: рассуждать, формулировать, применять, интерпретировать;
- 4) иметь конкретный объект оценки (предметный результат): например, чтение графиков реальных зависимостей;
- 5) иметь определенный уровень сложности: легкое, среднее, сложное.

В действующих учебниках, к сожалению, такие задания либо отсутствуют полностью, либо их число минимально. Возникает естественный вопрос: «Где учителю взять такие задания?». Мы предложим несколько ресурсов, где представлены подобного рода задания. По каждому ресурсу приведем пример практико-ориентированного задания, направленного на формирование математической грамотности ученика.

1. **Открытый банк заданий ОГЭ** (<http://oge.fipi.ru/os/xmodules/qprint/index.php>).

В разделе «Практические задачи» почти все представленные задания являются практико-ориентированными, направленными на формирование и оценивание математической грамотности обучающихся.

Помимо этого ресурса можно воспользоваться любой литературой по подготовке к ОГЭ по математике в части решения заданий 1–5.

Пример задания. Никита и папа летом живут в деревне Лягушкино. В субботу они собираются съездить на велосипедах в село Вятское в спортивный магазин. Из деревни Лягушкино в село Вятское можно проехать по прямой лесной дорожке. Есть более длинный путь: по прямолинейному шоссе через деревню Куровка до деревни Марусино, где нужно повернуть под прямым углом налево на другое шоссе, ведущее в село Вятское. Есть и третий маршрут: в деревне Куровка можно свернуть на прямую тропинку в село Вятское, которая идет мимо пруда. Лесная дорожка и тропинка образуют с шоссе прямоугольные треугольники (см. рис.).

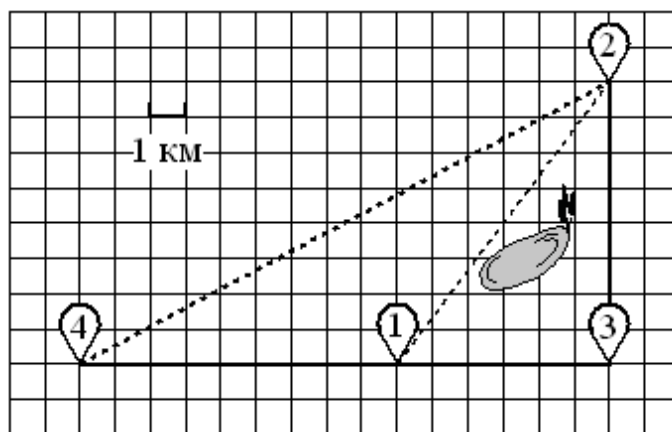


Рис. Схема к заданию

По шоссе Никита с папой едут со скоростью 25 км/ч, а по лесной дорожке и тропинке – со скоростью 15 км/ч. На плане изображено взаимное расположение населенных пунктов, длина стороны каждой клетки равна 1 км.

В таблице указана стоимость (в рублях) некоторых продуктов в четырех магазинах, расположенных в деревне Лягушкино, селе Вятское, деревне Куровка и деревне Марусино.

Таблица

Информация к заданию

Наименование продукта	д. Лягушкино	с. Вятское	д. Куровка	д. Марусино
Молоко (1 л)	32	38	31	44
Хлеб (1 батон)	26	28	35	25
Сыр «Российский» (1 кг)	220	260	230	240
Говядина (1 кг)	360	350	330	400
Картофель (1 кг)	16	15	22	17

Никита с папой хотят купить 3 батона хлеба, 2 кг говядины и 3 кг картофеля. В каком магазине такой набор продуктов будет стоить дешевле всего? В ответ запишите стоимость данного набора в этом магазине.

2. Сайт «Сетевой комплекс информационного взаимодействия субъектов Российской Федерации в проекте “Мониторинг формирования функциональной грамотности учащихся”» (<http://skiv.instrao.ru/>).

На этом сайте в разделе «Банк заданий» есть возможность выбрать задания по формированию математической грамотности. Они разбиты по годам и по классам. Представлены как сами задания, так и для каждого задания приведены характеристика и система оценивания. Все задания выложены в виде pdf-файлов, что позволяет учителю легко скачать их и при необходимости распечатать.

Пример задания. Зеленый кузнечик

Леонид интересуется жизнью кузнечиков. Он собирает информацию об их области обитания, условиях проживания, питания, особенностях поведения. Из книг он узнал, что жизнь самого распространенного в нашей стране кузнечика – зеленого – зарождается в почве, на глубине примерно 6 см. Из кладки яиц, которую самка делает осенью, появляется и добирается до поверхности примерно десятая часть личинок, каждая размером около 5 мм. Одна из особенностей взрослого кузнечика – длинный, по сравнению с размером тела, прыжок. Зеленый кузнечик может прыгнуть на расстояние, в 20 раз превышающее длину его тела.



Самка зеленого кузнечика отложила 70 яиц. Сколько примерно личинок кузнечика весной смогут добраться до поверхности?

3. Электронный банк заданий для оценки функциональной грамотности (<https://fg.reshe.edu.ru/>).

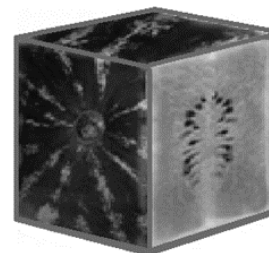
Этот ресурс не только предоставляет задания на формирование и оценивание математической грамотности, но и дает возможность назначить эти зада-

ния ученикам (в роли учителя) или прорешать задания (в роли ученика). Задания также распределены по классам. Для каждого задания указано время, отводимое на его решение. Некоторые задания требуют экспертной оценки. Помимо этого, есть возможность назначить обучающимся диагностическую работу, которая содержит несколько заданий.

Подробнее о работе ресурса можно посмотреть по ссылке: <https://resh.edu.ru/instruction>.

Пример задания. Чудо-арбузы

Около 30 лет назад японские селекционеры впервые вырастили арбуз нетрадиционной формы. Арбузы в форме куба сразу привлекли к себе внимание, их появление вызвало массу эмоций и удивление.

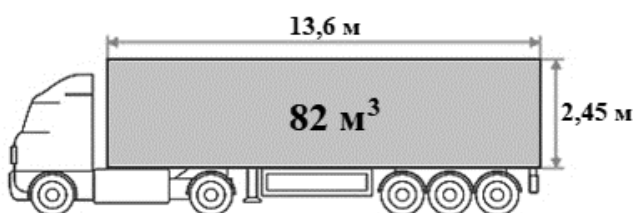


При выращивании кубических арбузов используются специальные приспособления, придающие арбузам форму куба. Выращивают такие арбузы в пластмассовых коробках в форме куба со стороной 20 см. Фермеры помещают маленькие зачатки в контейнеры, и те начинают расти, заполняя форму, надо лишь следить за тем, чтобы ягода не разорвала коробку. При достижении размеров коробки кубические арбузы отправляют покупателям.

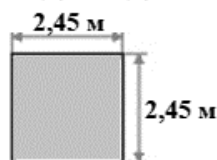
Вычислите, сколько кубических арбузов поместится в кузове грузового автомобиля, характеристики которого даны в таблице:

Длина	13,6 м
Ширина	2,45 м
Высота	2,45 м
Объем	82 куб. м
Грузоподъемность	21 т

Вид сбоку



Вид сзади



Запишите свой ответ в виде числа.

4. Курс «Математика вокруг нас» (<https://matharound.ru>).

Это открытый бесплатный курс, предназначенный для учеников 6-го класса. Развивает логику, креативное и пространственное мышление, повышает компьютерную и финансовую грамотность.

Курс содержит интерактивные блоки, имитирующие терминалы, бытовые приборы, приложения по заказу еды и интернет-магазины. Работа в классе ведется с использованием электронной доски или проектора, доступны материалы для распечатки. Часть уроков проходит в классах, оснащенных компьютерами (эти уроки содержат интерактивные блоки и задания, выполняемые за компьютерами). В курсе используются видеоролики и анимация, что позволяет дополнительно мотивировать учеников к изучению материалов курса.

Пример задания. Ремонт дома

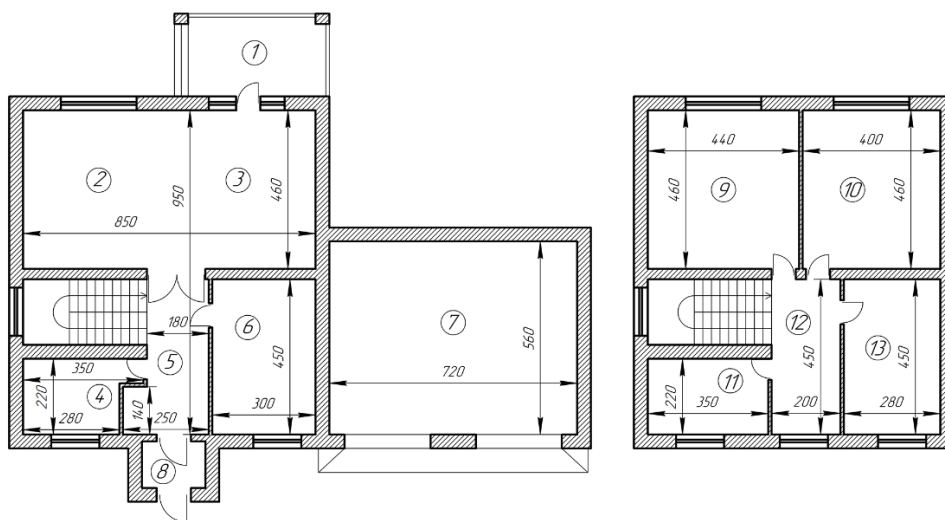
Максим купил двухэтажный дом и планирует сделать там ремонт.



Он решил подойти к ремонту с умом. Прежде всего он нашел поэтажный план дома. Все размеры на плане указаны в сантиметрах.

План 1 этажа

План 2 этажа



Пристройка с восточной стороны дома представляет собой гараж на две машины, слева от гаража – основной вход в дом. На первом этаже после прохода через тамбур в прихожую по правую руку будет располагаться кабинет. Кухня-столовая будет находиться в одном помещении с гостиной. Из гостиной можно будет выйти на террасу. Также на первом этаже будет санузел. На втором этаже будут располагаться три спальни: хозяйская, детская и гостевая, причем все они выходят в коридор. Гостевая – самая маленькая по площади. Хозяйская спальня будет располагаться над кухней-столовой. Также на втором этаже будет находиться ванная (после подъема по лестнице справа).

В прихожей на первом этаже и в помещении кухни-столовой и гостиной Максим планирует положить плитку ПВХ Wulls (по всей площади помещений), а в кабинете – Fіxo. В санузле на первом этаже пол будет выложен керамической плиткой по прямой, а в ванной на втором этаже – по диагонали (в обоих случаях по всей площади помещения).

Характеристики и цены указанных плиток ПВХ приведены в следующей таблице.

Плитка ПВХ	Вес (кг)	Упаковка (м ²)	Цена (руб./упаковка)
Wulls	8,735	2,4	1840
Fіxo	13,8	1,8	3432

В процессе укладки плитку приходится подрезать, поэтому при покупке ПВХ-плитки нужно обеспечить запас в 5 % от площади пола, а для керамической плитки – 5 % при прямой укладке и 10 % при укладке по диагонали.

Для того чтобы уложить плитку ПВХ, Максиму потребуется клей для напольных покрытий. При его выборе он учел множество факторов: качество клея, совместимость с выбранной плиткой и другие. Ему осталось выбрать из трех вариантов, представленных в таблице.

Клей	Расход (кг/м ²)	Масса банки (кг)	Цена (руб./банка)
А	0,3	1,5	600
Б	0,25	5	2000
В	0,4	2,5	1100

1. Определите, чем предполагается сделать каждое из помещений на плане.
2. Окна каких комнат второго этажа выходят на юг?
3. Сколько упаковок плитки ПВХ Wulls и сколько упаковок плитки ПВХ Fіxo потребуется для первого этажа?
4. Во сколько обойдется покупка плитки ПВХ для перечисленных помещений?
5. Сколько квадратных метров керамической плитки нужно купить на укладку пола в ванной второго этажа?
6. Какой клей для напольных покрытий обойдется дешевле при покупке его на кабинет, прихожую, кухню-столовую и гостиную? Сколько нужно за него заплатить?

Таким образом, мы видим, что практико-ориентированных заданий для формирования математической функциональной грамотности обучающихся уже создано и размещено в различных источниках достаточно большое количество. Задача учителя – систематизировать имеющееся разнообразие материалов и подобрать для своих уроков наиболее подходящие с учетом индивидуальных и возрастных особенностей учеников.

Список литературы

1. Леонтьев, А. А. От психологии чтения к психологии обучения чтению : материалы 5-й Международной научно-практической конференции (26–28 марта 2001 г.): в 2 ч. – Ч. 1 / под ред. И. В. Усачевой. – М., 2002. – Текст : непосредственный.

2. Математическая грамотность : методические рекомендации по формированию математической грамотности обучающихся 5–9-х классов с использованием открытого банка заданий на цифровой платформе. – М., 2021. – Текст : непосредственный.
3. Примерная рабочая программа основного общего образования. Математика. Базовый уровень для 5–9 классов образовательных организаций. – М., 2021. – Текст : непосредственный.
4. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. – М., 2021. – Текст : непосредственный.