

Мордовский республиканский институт образования

**ИННОВАЦИОННЫЕ ПРАКТИКИ
В ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОМ
ОБРАЗОВАНИИ**

Сборник статей

Саранск
2018

ББК 88.8
И86

И86 **Иновационные** практики в естественнонаучном образовании: сборник статей / сост.: М.В. Антонова, Е.А. Арюкова, Д.С. Бородина. – Саранск : МРИО, 2018. – 155 с.

В сборник включены статьи, посвященные разносторонним проблемам качества образования, новейшим достижения в области естественнонаучного образования.

Материалы адресованы учителям общеобразовательных организаций, школ-интернатов, лицеев, гимназий; педагогическим работникам образовательных организаций Республики Мордовия.

Рекомендовано к печати редакционно-издательским советом
Мордовского республиканского института образования

ББК 88.8

© Антонова М.В., Арюкова Е. А., Бородина Д.С. составление, 2018
© Мордовский республиканский институт образования, 2018

2. Розов, Н. Х. Некоторые проблемы методики использования информационных технологий и компьютерных продуктов в учебном процессе средней школы // Информатика. – 2005. - №6. – С 26-29

3. Коджаспирова, Г. М., Петров, К. В. Технические средства обучения и методика их использования : учеб. пособие для учеников высш. пед. учеб. заведений. – М. : Академия, 2001. – 256 с.

*Казакова Татьяна Александровна,
учитель математики
МОУ «СОШ № 1» г.о. Саранск*

РЕШЕНИЕ ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В АСПЕКТЕ ТРЕБОВАНИЙ ФГОС

Введение новых федеральных государственных образовательных стандартов актуализировало решение вопросов, связанных с проектированием и реализацией образовательного процесса, обеспечивающего достижение обучающимся не только предметных, но и метапредметных, личностных результатов через включение его в учебную деятельность. Подобное включение возможно только через «проживание» школьниками специально созданных ситуаций посредством предлагаемых им для решения задач [11].

Вопрос об обучении школьников решению прикладных задач с физическим, техническим, экономическим содержанием является актуальным. Законы математики обязательны для всех наук, так как областей ее применения настолько много, что все их не удастся описать достаточно подробно. Наибольшее значение для решения практических задач из различных сфер человеческой деятельности имеет теоретическое математическое знание, выступающее в качестве метода научного познания действительности.

Математика проникла практически во все области общественной деятельности. Это объясняется, во-первых, тем, что она способна создавать модели изучаемых явлений, а во-вторых, тем, что математика используется для обработки числовых данных (как средство расчета). Многие математические результаты внесли и продолжают вносить важный вклад в науку и технику. Среди них общеизвестны: теория реактивного движения ракет, строительные задачи, определяющие геометрию основных элементов здания и степень выносливости несущих конструкций, создание программного и аппаратного обеспечения и т.д.

Важно понимать образовательное значение математических задач. При их решении идет познавательный процесс: учащиеся применяют новые теоретические знания, обобщают пройденный материал, знакомятся с новыми методами решения задач и т.д. Выработывая особый стиль математического мышления у школьников формируются знания в области математики, умения использовать формально логическую схему рассуждений, лаконичность

письменного и устного изложения, а также четкая расчлененность и последовательность хода мышления.

Стоит также отметить воспитательное значение математических задач, которое заключается в ее содержании. То есть при изменении общественной жизни, строя, тексты задач также меняются. Воспитательное значение имеет и сам процесс обучения решению математических задач. Методически грамотная постановка такого обучения вырабатывает у учащихся упорство, трудолюбие, активность, коллективное решение задач. В процессе решения математических задач у школьников образуется правильное мировоззрение, которое позволяет изучить многообразие и единство материального мира.

Практическое значение математических задач заключается в том, что в современном обществе идет процесс математизации всех отраслей науки и производства. Развитие у учащихся правильных представлений о характере отражения математикой явлений и процессов реального мира, роли математического моделирования в научном познании и в практике имеют большое значение для формирования диалектико-материалистического мировоззрения учащихся. Поэтому при обучении математике следует предлагать для решения задачи прикладного характера, связанные с окружающей нас действительностью [7]. Это позволит повысить интерес учащихся к самому предмету, поскольку для подавляющего большинства ценность математического образования состоит в ее практических возможностях.

Прикладная направленность математики подразумевает методическую и содержательную взаимосвязь школьного курса с практикой, что предполагает у учащихся умений, необходимых для решения практических задач средствами математики. В основе решения прикладных задач лежит математическое моделирование, поэтому для реализации прикладной направленности необходимо организовать обучение школьников элементам моделирования, которыми с дидактической точки зрения являются учебные действия, выполняемые в процессе решения задач [1, 4].

Таким образом, прикладные задачи играют ключевую роль в обучении, позволяя систематизировать теоретические знания и практические умения и развивая творческое мышление учащихся. Для решения таких задач используется математическое моделирование.

Универсальность математического моделирования процессов различной природы основывается на универсальности математического аппарата, т. е. фактически на математических знаниях.

Процесс математического моделирования состоит из следующих этапов:

1. Постановка задачи – выделение достоверной гипотезы.
2. Этап формализации (математическая постановка задачи) – перевод предложенной задачи с естественного языка на язык математических терминов, т.е. построение математической модели.
3. Численный эксперимент – решение математической модели.
4. Верификация модели – проверка правильности решения построенной математической модели.

5. Интерпретация полученного решения, т.е. перевод полученного результата (математического решения) на язык, на котором была сформулирована исходная задача [8].

Важно отметить, что математическая модель должна быть адекватной изучаемому явлению, т.е. в ней должны быть правильно переданы существенные стороны явления, а несущественные отброшены. Сравнение результатов, полученных при помощи математической модели, с результатами эксперимента могут показать, насколько удачно выбран математический аппарат для описания изучаемого явления. Сильные и слабые стороны математической модели [9].

Ниже приведены примеры прикладных задач.

Задача 1. Два парохода «Ласточка» и «Океан» вышли из порта, следуя один на юг, другой на север. Их скорости соответственно 15 км/ч и 20 км/ч. Какое расстояние (в километрах) будет между ними через 4 часа?

Решение.

Найдем расстояние, которое прошёл пароход «Ласточка»: $15 \cdot 4 = 60$ км.

Найдем расстояние, которое прошёл теплоход «Океан»: $20 \cdot 4 = 80$ км.

Пароходы движутся вдоль катетов прямоугольного треугольника, гипотенуза которого является расстоянием между ними. Найдем это расстояние по теореме Пифагора:

$$\sqrt{900 + 1600} = \sqrt{2500} = 50 \text{ км.}$$

Ответ: 50 км.

Задача 2. В фирме «Родник» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле $C = 6500 + 4000 \cdot n$, где n – число колец, установленных при рытье колодца. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 11 колец.

Решение.

Подставим количество колец в формулу для расчета стоимости. Имеем:
 $C = 6500 + 4000 \cdot 11 = 50500$ (руб.)

Ответ: 50 500 руб.

Задача 3. Калининградская фирма «Вестник» в первом квартале 2017 года продала на сумму 862 тысяч 570 рублей, во втором квартале на 20 тысяч 534 рублей меньше, чем в первом. На какую сумму было продано товаров во втором квартале?

Решение.

$862\,570 - 20\,534 = 842\,036$ руб. – продано товаров во втором квартале.

Ответ: 980 тысяч 764 руб.

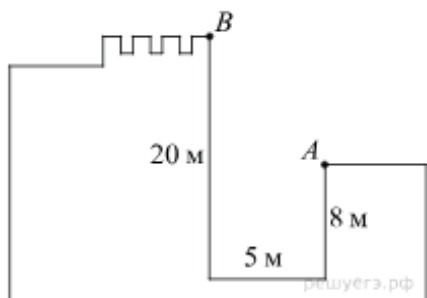
Задача 4. Составьте формулу для вычисления расхода горючего комбайны при сборке урожая, если на сборку 1 га расходуется 1,3 кг горючего.

Решение.

В задаче используется функция $y = kx$ (прямая пропорциональность). Если m – расход горючего трактором, S – величина обрабатываемой площади, то

$$m = 1,3 \cdot S.$$

Задача 5. Ширина крепостного рва равна 5 метров, глубина 8 метров, а высота крепостной стены 20 метров от ее основания. Длина лестницы, по которой можно взобраться на стену, на 2 м больше, чем расстояние от края рва до верхней точки стены. Найдите длину лестницы.



Решение.

Расстояние AB — гипотенуза прямоугольного треугольника с катетами 5 метров и $20 - 8 = 12$ метров. Тем самым, длина $AB = 13$ м, а длина лестницы равна 15 метрам.

Ответ: 15 метров.

Задача 6. Расстояние s (в метрах) до места удара молнии можно приближённо вычислить по формуле:

$$s = 330t,$$

где t — количество секунд, прошедших между вспышкой молнии и ударом грома. Определите, на каком расстоянии от места удара молнии находится наблюдатель, если $t = 10$ с. Ответ дайте в километрах, округлив его до целых.

Решение.

Найдем расстояние, на котором находится наблюдатель от места удара молнии:

$$s = 330 \cdot 10 = 3300 \text{ м} \approx 3 \text{ км}.$$

Ответ: 3 км.

Задача 7. На сколько градусов повернется Земля вокруг своей оси за 7 часов?

Решение.

За сутки Земля совершает полный оборот, то есть поворачивается на 360° . Следовательно, за один час Земля поворачивается на $360^\circ : 24 = 15^\circ$. Получаем, что за 7 часов Земля поворачивается на $7 \cdot 15^\circ = 105^\circ$.

Ответ: 105 [3].

Важно отметить, чтобы прикладные задачи педагогом были подобраны так, чтобы их постановка привела к необходимости приобретения учащимися новых знаний по математике, в свою очередь, полученные знания позволили решить не только поставленную, но и ряд других задач прикладного характера (задачи 2, 3 и 6). Для создания и выбора проблемных ситуаций используются отдельные фрагменты прикладных задач, а задачи в целом рассматриваются при закреплении и углублении знаний школьников (задачи 1 и 5).

Для обозначения проблемы перед объяснением и изучением нового учебного материала следует использовать задачи с практическим содержанием, которые отличаются ясностью и простотой решения (задачи 4 и 7). Их

использование позволит более осознанно изучить математическую теорию, обучит школьников самостоятельному решению задач и выполнению учебных заданий, выделению существенных свойств математических объектов, основным мыслительным операциям, приемам поиска, исследования и доказательства.

Работа с прикладными задачами позволяет формировать у школьников умения строить и преобразовывать разнообразные модели описываемых в задаче процессов или явлений, переводить сложную по составу информацию из формализованного представления в текстовую форму и, наоборот, анализировать, устанавливать взаимосвязь описываемых в тексте задачи величин, процессов и явлений и т.д. В данном случае речь идет о потенциальных возможностях прикладных задач в формировании познавательных УУД.

Одним из главных средств, которое обеспечивает достижение прикладной и практической направленности обучения математике, является использование в ней межпредметных связей [5, 6]. Согласованное и взаимосвязанное преподавание предметов естественно-математического цикла является важным средством формирования мировоззрения.

Для стыковки преподавания предметов данного цикла существенное значение имеет то, как школьники овладевают навыками приближенных вычислений. Выработка единых требований к выполнению действий с приближенными числами при измерении величин – важное звено в деятельности учителей математики, физики, химии, технологии.

Реализация межпредметных связей в обучении математике связана с согласованием трактовки одноименных понятий и времени их изучения в различных учебных дисциплинах. С дидактических позиций осуществление межпредметных связей, как и связи обучения математике с жизнью в целом, предполагает широкое использование фактов и зависимостей из других учебных дисциплин для мотивации введения, изучения и иллюстрации абстрактных математических понятий, формирования практически значимых умений и навыков.

Система прикладных задач по математике должна быть подчинена достижению следующих целей и соответствующих им дидактических принципов:

- мотивация введения новых математических понятий и методов;
- иллюстрация учебного материала, закрепление и углубление знаний по предмету;
- целеустремленное составление и анализ математических моделей реальных задач и развитие соответствующей интуиции на доступном для учащихся уровне;
- отбор данных, необходимых для решения задачи, оценка их необходимой точности и выбор заранее не заданного метода исследования;
- способы и методы решения задачи должны быть приближены к практическим приемам и методам;

- составление задач, требующих для своего решения привлечения знаний из других различных дисциплин;
- прикладная часть задачи не должна покрывать ее математическую сущность.

Реализация перечисленных принципов позволяет разработать систему прикладных задач, использование которой позволит способствовать организации предпрофильной подготовки учащихся.

Использование прикладных задач обеспечивает более осознанное овладение математической теорией, знакомит с широкими возможностями для реализации общедидактических принципов в обучении математик, учит школьников самостоятельному выполнению учебных заданий, приемам поиска, исследования и доказательства, основным мыслительным операциям, выделению существенных свойств математических объектов, они могут заинтересовать или мотивировать, развивать умственную деятельность, объяснять соотношение между математикой и другими дисциплинами.

Литература

1. Колягин, Ю. М., Пикан, В. В. О прикладной и практической направленности обучения математике // Математика в школе. – 1985.
2. Лейкина, Т.Н. Научиться придумывать. – СПб, 1994.
3. Сайт «Решу ОГЭ»: математика. ОГЭ – 2018
4. Терешин, Н. А. Прикладная направленность школьного курса математики. М. : Просвещение, 1990.
5. Федорец, Г. Ф. Межпредметные связи в процессе обучения. – Нар. образование, 1985.
6. Федорова, В. Н., Кирюшкин, Д. М. Межпредметные связи. – М., Педагогика, 1989.
7. Фоминых, Ю. Ф. Прикладные задачи по алгебре : книга для учителя. – М. : Просвещение, 1999.
8. Шапиро, И. М. Использование задач с практическим содержанием в обучении математике. – М. : Просвещение, 1990.
9. Численные методы в математическом моделировании : учеб. пособие / Н. П. Савенкова, О. Г. Проворова, А. Ю. Мокин. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : ИНФРА-М, 2017. – 176 с. – (Высшее образование: Бакалавриат).
10. Шершнева, В. А. Сборник прикладных задач по математике : учеб. пособие / В. А. Шершнева, О. А. Карнаухова. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. – 219 с.
11. Шкерина, Л. В., Григорьева, Ф. А., Ракуньо, Ф. Формирование метапредметных умений учащихся в процессе обучения математике // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. – 2015. – № 1 (31). – С. 74 – 78.

СОДЕРЖАНИЕ

ЭФФЕКТИВНЫЕ ПРАКТИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ БИОЛОГИИ	3
<i>Ахметова Э. Х.</i> Вальс цветов	3
<i>Гордеева О. И.</i> Экологическое образование школьников при обучении биологии	11
<i>Гордеева Р. И.</i> Использование проектной и исследовательской деятельности в преподавании биологии	16
<i>Егорова Е. В.</i> Использование графических объектов на уроках биологии	17
<i>Живаева Н. П.</i> Губки – примитивные многоклеточные животные	19
<i>Киреева Е. П., Арапова И. П.</i> Биологическое краеведение	25
<i>Полежайкина Т. Б.</i> Формирование у школьников экологического мировоззрения методом исследовательских проектов	27
<i>Сайгашова А. Д.</i> Проектная деятельность как современная педагогическая технология	34
<i>Теньгаева Н. В.</i> Живая планета	37
<i>Ушкина В. В.</i> Практикоориентированность рабочей программы педагога как залог успешного выступления учеников на олимпиадах разного уровня	41
<i>Чуманова Н. А.</i> Игра как средство активизации познавательной деятельности на уроках биологии	45
ЭФФЕКТИВНЫЕ ПРАКТИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ	52
<i>Алексахина Е. Н.</i> Химические запоминки	52
<i>Цебулаева Ю. В., Грызлова Л. В.</i> Использование современных цифровых ресурсов в урочной и внеурочной деятельности при изучении химии	57
ЭФФЕКТИВНЫЕ ПРАКТИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ	60
<i>Граблина Н.Н.</i> Формирование учебно-познавательной компетенции учащихся при решении геометрических задач	60
<i>Грязнова Т. И.</i> Формирование общекультурной компетенции на уроках математики	64
<i>Долгова О. Н.</i> Использование современных образовательных технологий как средство повышения интереса учащихся к предмету и качества их знаний	69
<i>Дубровина Т. Н.</i> Организация инклюзивного образования детей с задержкой психического развития в условиях общеобразовательной школы	73
<i>Ерофеева Н. А.</i> Реализация межпредметных связей в процессе обучения математике	80

<i>Кадрякова Т. А.</i> Использование ИКТ на уроке математики	87
<i>Казакова Т. А.</i> Решение прикладные задач на уроках математики в аспекте требований ФГОС	91
<i>Кемаева Н. В.</i> Активизация познавательной деятельности учащихся с ограниченными возможностями здоровья на уроках математики	97
<i>Курьшова Л. А.</i> Использование системы интерактивного обучения и тестирования на уроках математики	102
<i>Ладанова Л. А.</i> Формирование универсальных учебных действий в процессе обучения математике	103
<i>Расшивалина А. В.</i> Тестирующие контрольно-измерительные материалы в новом образовательном стандарте СПО	111
<i>Самошкина О. И.</i> Шахматы как один из способов развития логического мышления учащихся на уроках математики	119
<i>Сатышева Л. В.</i> Формирование УУД на уроках математики и информатики	127
<i>Солуянова С. А.</i> Эффективные практики исследовательской и проектной деятельности в процессе обучения математике	134
<i>Тимофеева Л. А.</i> Технология модерации и АМО как средство повышения мотивации обучения и эффективности урока	137
<i>Ульянова С. Н.</i> Сервис создания интерактивных заданий как средство активизации проектной деятельности учащихся	140
ЭФФЕКТИВНЫЕ ПРАКТИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ	146
<i>Палаева Н. П.</i> Звуковые волны	146
<i>Мурашкин С. П.</i> Демонстрационный эксперимент по физике в проблемном обучении	152

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРАКТИКИ В ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Сборник статей

Составители:

Антонова Марина Владимировна,
ректор ГБУ ДПО «МРИО» к.э.н., профессор
Арюкова Екатерина Александровна,
заведующий кафедрой естественнонаучного образования
ГБУ ДПО «МРИО»
Бородина Дарья Сергеевна,
методист кафедры естественнонаучного образования
ГБУ ДПО «МРИО»

Редакторы-корректоры:

Л. Ломакина, М. Живова, О. Уксусникова



<http://mrrio.edurm.ru>

Тираж 500 экз.
Цена договорная

Отпечатано с оригинала-макета
в ГБУ ДПО «Мордовский республиканский институт образования»
430027, г. Саранск, ул. Транспортная, 19