

Международная конференция
20 ЛЕТ УЧАСТИЯ РОССИИ В МЕЖДУНАРОДНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЯХ КАЧЕСТВА ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Прикладные задачи на уроках математики в средней школе

Ларина Г.С.
Институт образования НИУ ВШЭ

Москва, 2016

Математика в повседневной жизни

«Есть три вида лжи:

1. Я тебя люблю
2. Мы будем с тобой вместе до конца жизни
3. Математика пригодится тебе в жизни»

Из интервью с учителем информатики

Математическое образование

1. **Стандарты образования во всем мире** подчеркивают важность умения применять предметные знания по математике в повседневной жизни (Treffers, 1993; NCTM, 2006, Dickinson, Hough, Searle, & Barmby, 2011; RMERC, 1999)

2. **В России предметные результаты по математике должны отражать «умение применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин»** (ФГОС, 2010). Возможности применения математических знаний подчеркиваются и в Фундаментальном ядре содержания общего образования (2011), а так же за счет введения модуля «Реальная математика» в ОГЭ

3. Тем не менее, математика в России выступает в роли наиболее формально-логической и теоретической дисциплины (Козлов, Кондаков, 2011; Концепция математического образования, 2013). По результатам исследований, большая часть времени на уроке уделяется решению задач с известным алгоритмом; акцент делается на заучивание и воспроизведение информации (Болотов, Седова, Ковалева, 2012). В целом, **было продемонстрировано несоответствие содержания образования целям практико-ориентированной педагогики** (Каспржак, Поливанова, 2007)

Результаты России в международных исследованиях

TIMSS 2011, математика

Россия	542
Средний международный балл	500

PISA 2012, математика

Средний международный балл	494
Россия	482

Цель исследования - сравнительная оценка естественно-математической подготовки учащихся средней школы в странах с различными системами образования и выявление факторов, влияющих на уровень этой подготовки.

«Обладают ли учащиеся 15-летнего возраста, получившие обязательное общее образование, знаниями и умениями, необходимыми им для полноценного функционирования в современном обществе, т.е. для решения широкого диапазона задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений?»

Прикладные задачи: определение

- Прикладные задачи являются самым распространенным инструментом на уроке для построения связи между школьным уроком и окружающим миром (Фридман, 1977; Терешин, 1990; Шапиро, 1990; Greer, 1997; Chapman, 2006; Verschaffel et al., 2000; Gainsburg, 2008; Gerofsky, 2001)
- В зарубежных исследованиях нет единого термина и единого набора параметров, определяющих прикладные задачи: applied tasks; modelling tasks; real-worlds problems; realistic problems; everyday problems; contextual tasks
- В отечественных работах так же нет одного устоявшегося термина: практико-ориентированные задания и задачи практической направленности (в ЕГЭ и ОГЭ), задачи с практическим содержанием (Шапиро, 1990), практические задачи (Фридман, 1977), прикладные задачи (Терешин, 1990)
- Задача, требующая перевода с обыденного языка на математический язык
- Задача, контекст которой близок к проблемным ситуациям, возникающих в повседневной жизни
- Задача, поставленная вне математики и решаемая с помощью предметных знаний по математике

Стратегия исследования

Какие прикладные задачи учителя используют на своих уроках?

На материале текстовых задач, используемых учителями на открытых уроках алгебры в 8 и 9 классах. Выборка: 25 уроков из 9 регионов РФ

Параметры для анализа задач:

1. Наличие ситуационной значимости контекста (Watanabe & Ischinger, 2009; Palm, 2006; Debba, 2011; du Feu, 2001; Тюменева, 2014; Шапиро, 1990)
2. Необходимость перевода условий задачи, сформулированных с помощью обыденной семантики, на язык математики. Иными словами, необходимость моделирования (Фридман, 1977; Талызина, 1988; Blum&Niss, 1991)
3. Новизна формулировки задачи, неопределенность (Jonassen, 1997; Тюменева, 2014; Петров, 2010)

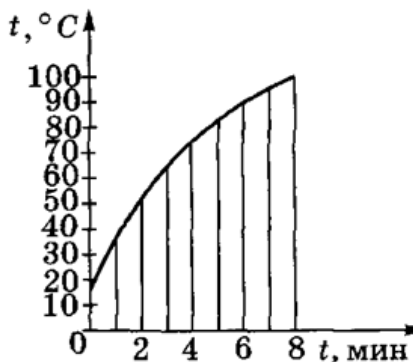
Ситуационная значимость

1. Сколькими способами Агрофирме «Болдино», во время весенней посевной, можно посеять рожь, пшеницу, ячмень и кукурузу на четырех вспаханных полях?
2. Больной принимает лекарство по следующей схеме: в первый день он принимает 5 капель, а в каждый следующий день – на 5 капель больше, чем в предыдущий. Дойдя до нормы 40 капель в день, он 3 дня пьёт по 40 капель, а потом ежедневно уменьшает прием на 5 капель, доведя его до 5 капель в последний день. Сколько пузырьков лекарства нужно купить больному, если в каждом содержится 20 мл лекарства (что составляет 200 капель)?

Математическое моделирование

1. При свободном падении тело прошло в первую секунду 5 м, а в каждую следующую на 10 метров больше. Найдите глубину шахты, если свободно падающее тело достигло ее дна через 5 секунд после начала падения.

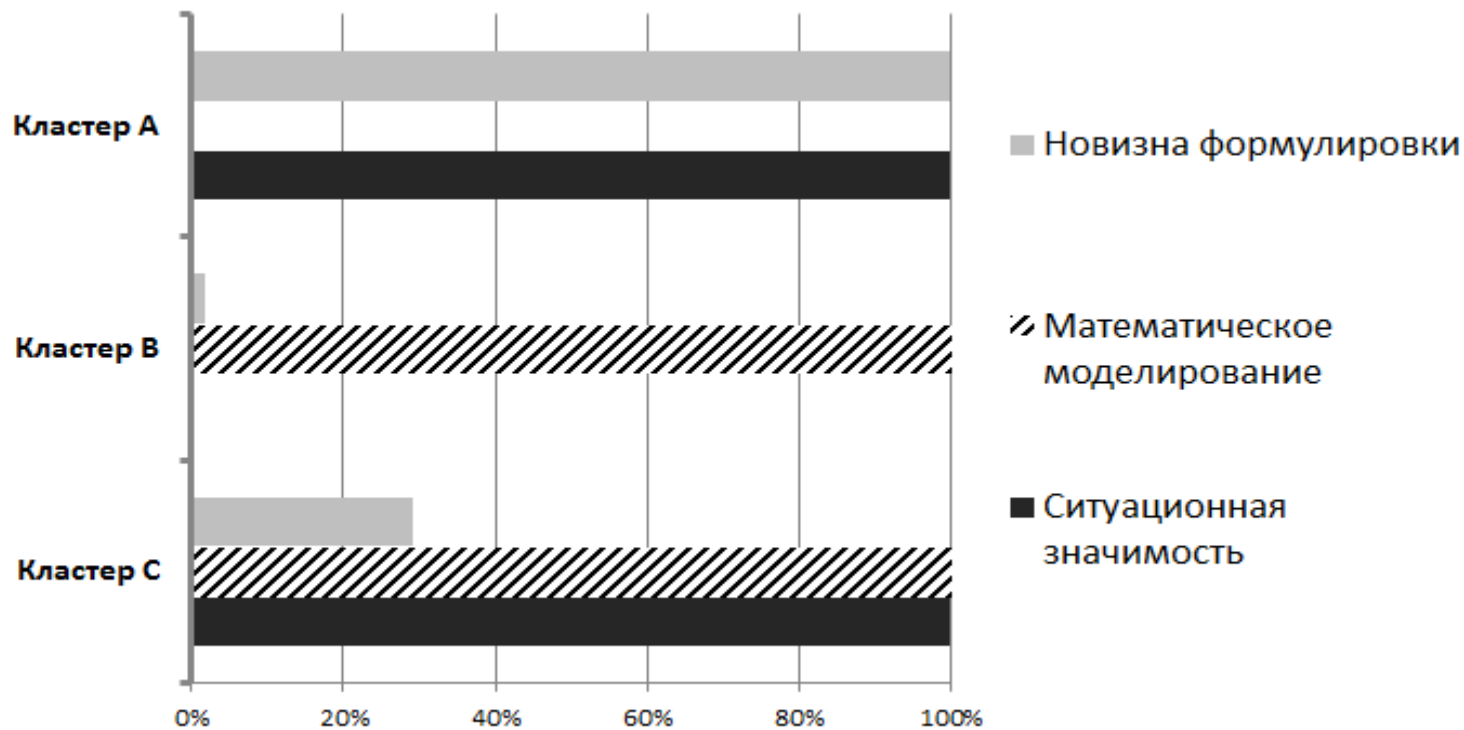
2. На рисунке построен график нагреваемой воды по данным, полученным учащимся. Ответьте на следующие вопросы: При какой температуре воды учащиеся начали отсчитывать время? На сколько градусов изменилась температура воды за первые 4 минуты? На сколько градусов возросла температура воды за последние 2 минуты наблюдения?



Новизна формулировки задачи

1. Рабочий выложил плитку следующим образом: в первом ряду 3 плитки, во втором - 5, увеличивая каждый ряд на 2 плитки. Сколько плиток понадобится для 7-го ряда?
2. Корабль плывет на север. Штурман корабля заметил маяк, находившийся ровно на северо-востоке от точки, где находится корабль. Потом он проплыл 10 км и маяк оказался на юго-востоке. (Расстояния до маяка в первом и во втором случае одинаковые). Если мы прошли меньше, чем в 4,5 км от маяка, то мы с вами налетели на камни. Поэтому нужно определить, на каком расстоянии от маяка находилось судно, где оно находится в данный момент и на каком наименьшем расстоянии корабль прошел от маяка.

Анализ задач: результаты кластерного анализа



Результаты исследования

1. По результатам анализа учителя используют различные типы текстовых задач на уроках. Нет устоявшегося понимания того, какая задача является прикладной.
2. В большинстве случаев, задачи требовали только математического моделирования (63%), но не обладали ситуационной значимостью (26%) и новизной формулировки (12%).
3. В 52% случаев прикладные задачи содержали объекты из смежных дисциплин: физика, химия, биология.
4. В 35% случаев основным источником прикладных задач были текстовые задачи из модуля «Реальная математика» в ОГЭ или практико-ориентированные задачи из ЕГЭ
5. Только в 40% уроков учителя проводили отсылки к личному опыту учащихся: использовали их знания о том, как совершать покупки в магазинах, или в каких единицах измерения обычно представлены данные о рулонах забора.

Спасибо за внимание!