

УДК 37.01:372.851

КЕЙС-ТЕХНОЛОГИЯ КАК СРЕДСТВО РЕАЛИЗАЦИИ ПРИКЛАДНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ УЧАЩИХСЯ 5–6-х КЛАССОВ

Эверстова В.Н., Эверстова Т.П.*Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова, Якутск,
e-mail: vn.ewers@s-vfu.ru*

В данной статье авторы рассмотрели возможность реализации прикладной направленности обучения математике учащихся 5–6-х классов посредством кейс-технологии. В практическом аспекте в рамках данного исследования были разработаны кейсы по математике в 5–6-х классах, охватывающие следующие темы: «Деление с остатком», «Числовые выражения», «Площадь прямоугольника, квадрата», «Среднее арифметическое», «Масштаб», «Проценты», «Длина окружности и площадь круга», «Столбчатые диаграммы и графики». В статье приведен один из кейсов, составленных и использованных на уроках математики в 5-х экспериментальных классах по теме «Числовые выражения». Эффективность реализации прикладной направленности обучения математике в 5–6-х классах посредством разработанных кейсов была проверена на основе анализа динамики качества знаний учащихся, мотивации учения, а также степени удовлетворенности учащихся образовательным процессом на уроках математики. Для обработки полученных данных эксперимента использовались методы измерения, сравнения, наблюдения, анкетирования, а также методика «Лесенка побуждений» А.И. Божович, И.К. Марковой. Анализ результатов подтвердил гипотезу о том, что с помощью кейс-технологии, а именно решения задач, описывающих жизненные ситуации, можно реализовать прикладную направленность обучения математике учащихся 5–6-х классов.

Ключевые слова: технология, кейс-технология, прикладная направленность обучения, качество знаний

CASE STUDY AS THE MEAN OF IMPLEMENTATION OF APPLIED MATHEMATICS ORIENTATION AMONG STUDENTS OF 5–6 CLASSES

Everstova V.N., Everstova T.P.*North-Eastern Federal University, Yakutsk, e-mail: vn.ewers@s-vfu.ru*

In this article the authors consider the possibility of realization of applied focus of learning math classes by students of 5–6 forms through case technology. As a practical aspect in this study were designed cases for mathematics for pupils of 5–6 classes, covering the following themes: «Division with remainder», «Numeric expressions», «The area of a rectangle or a square», «Arithmetic mean», «Scale», «Percents», «The circumference and area of a circle», «Bar graphs and charts». The article shows the case produced and used in math lessons in experimental 5-th form classes themed «Numeric expression». The effectiveness of the implementation of the applied direction of teaching mathematics to students of 5–6 forms through designed cases has been verified on the basis of the analysis of the quality of students' knowledge, motivation of teaching, as well as the level of satisfaction of students by math education process. For processing of received experimental data methods of measurement, comparison, observation, questioning, as well as the technique of «Ladder motives» by Bozhovich A. I., Markova I. K. were used. Analysis of the results confirmed the hypothesis that by using the case technology, namely tasks that describe life situations, it is possible to implement the application orientation of teaching mathematics among students of 5–6 forms.

Keywords: technology, case study, applied orientation of training, quality of knowledge

Проблема подготовки конкурентоспособных специалистов, обладающих продуктивным мышлением, умеющих применять полученные знания в конкретных жизненных ситуациях, – актуальная тема нового столетия. Решение поднятой проблемы возможно во взаимодействии воспитательной и образовательной парадигм, начиная со школьной скамьи и не только на внеаудиторных занятиях, но и на уроках, в том числе и на уроках математики.

Результаты международного тестирования TIMSS в 2015 г. показывают, что у учащихся 8-х классов России высокие показатели решения стандартных заданий (543 балла), чего не скажешь о показателях выполнения заданий на применение знаний в незнакомых ситуациях, в то время как рос-

сийские учащиеся 4-х классов при выполнении таких заданий показали самый высокий результат относительно своего среднего показателя (570 баллов) [1]. Это подтверждает целесообразность рекомендации в новых государственных образовательных стандартах усиления прикладной направленности содержания изучаемых дисциплин, нацеливания учебной деятельности на использование полученных предметных знаний в реальной жизни.

Однако для достижения поставленных перед учителем целей необходимы соответствующие как материальная база, так и учебно-методические комплексы, включающие в себя не только учебники, учебные пособия, дидактические материалы, но и методические пособия по применению на

уроках различных образовательных технологий, а также готовые разработки уроков с их использованием.

В связи с этим нами определена цель данной статьи: показать, как с помощью кейс-технологии можно реализовать прикладную направленность содержания изучаемых на уроках математики материалов.

Предметом исследования являются пути реализации прикладной направленности обучения математике с использованием кейс-технологии.

Гипотеза исследования: повышения качества знаний учащихся и эффективности реализации прикладной направленности обучения математике в основной школе можно достичь, если в учебном процессе применять кейс-технологию.

Проблеме прикладной направленности обучения математике посвящены работы Ю.М. Колягина, Н.А. Терешина, А.Я. Цукарь, В.В. Фирсова, И.М. Шапиро, и др. а также диссертационные исследования М.М. Ашурова, Л.Ю. Бегениной, Е.В. Величко, Г.М. Возняк, С.Н. Дворяткиной, И.И. Зубовой, Е.Н. Эрентраут, М.И. Якутовой и др.

В своем исследовании мы будем придерживаться определения прикладной направленности обучения математике, данное Кизиловой В.П., это: «ориентация содержания и методов обучения на формирование умений применять математический аппарат для решения задач, возникающих в других отраслях научного знания, учебных дисциплинах, в будущей профессиональной деятельности школьников, в быту, с использованием современных информационно-коммуникационных технологий, а также методов и приемов, свойственных математической науке и математической деятельности» [2, с. 187].

Изучение работ отечественных и зарубежных исследователей по данной проблеме позволяет сделать вывод, что в основном авторами предлагается решение прикладных задач как средство достижения прикладной направленности обучения математике. Н.А. Терешин предлагает следующее определение понятия «прикладная задача»: задача, поставленная вне математики и решаемая математическими средствами [3].

Вопросы применения кейс-технологии в образовании, в частности при обучении математике, мало изучены и рассмотрены в работах А.Ю. Гумметовой, О.Ю. Мелякова, А.Ю. Рогачёва, Е.В. Ступиной, С.В. Щербатых и др.

В.В. Пырьева определяет кейс-метод, как метод анализа ситуаций, суть которого состоит в том, что учащимся предлагается

осмыслить реальную жизненную ситуацию, описание которой одновременно отражает не только какую-либо практическую проблему, но и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при решении данной проблемы [4].

При составлении кейсов будем придерживаться основных требований к кейсам, обеспечивающим прикладную направленность обучения математике, выделенных Н.В. Дударевой и Т.А. Унеговой: задается ситуация, имеющая отношение к реальным жизненным проблемам, описание которой отражает какую-либо практическую задачу, решаемую средствами математики; подбираются информационные материалы, с помощью которых исследователи поставят перед собой учебную задачу; предлагаются задачи, описывающие конкретные жизненные ситуации, которые необходимо решить, составив ее математическую модель [5].

Эксперимент по использованию кейс-технологии на уроках математики и проверке реализуемости выдвинутой гипотезы проводился в школе № 17 г. Якутска Республики Саха (Якутия). Охвачены 154 учащихся 5–6-х классов в период с 2014 по 2018 гг. (по 72 ученика в экспериментальной и контрольной группах).

В ходе эксперимента были разработаны кейсы и проведены уроки математики с использованием кейс-технологии по следующим темам: в 5-м классе «Деление с остатком», «Числовые выражения», «Площадь прямоугольника, квадрата», «Среднее арифметическое»; в 6-м классе «Масштаб», «Проценты», «Длина окружности и площадь круга», «Столбчатые диаграммы и графики».

Сам кейс может состоять из пяти блоков: теоретическая часть, информационная часть, справочная часть, задания кейса, домашнее задание [6]. Теоретическая часть (она необязательная) включает тот теоретический материал по математике, который будет использоваться при решении заданий кейса. Информационная часть содержит информацию о жизненной ситуации, которую необходимо будет решить средствами математики. Справочная часть содержит справочный материал, с помощью которого можно будет решить предложенную жизненную ситуацию. Четвертая часть содержит конкретное задание кейса, а в пятой части формулируется домашнее задание, аналогичное заданию кейса, решаемого на уроке.

Для работы с кейсами классы разбиваются на группы, каждый раз на разные с целью социализации учащихся со всеми своими одноклассниками. В каждой группе дети самостоятельно выбирают старшего по группе, в обязанности которого входит как

руководство работой всех учеников группы, так и выставление оценки во время работы над кейсом.

На этапе обсуждения результатов работы над кейсом каждая группа представляет выступающего или нескольких выступающих, которые рассказывают свое решение поставленной перед ними жизненной ситуации. При этом могут быть использованы различные технологии обучения: дебаты, защита проекта, информационно-коммуникационные и т.п. Это может зависеть от подготовленности учащихся.

Приведем пример кейса для учащихся 5-х классов.

Тема урока: Числовые выражения.

Жизненная ситуация кейса: «Выбор сотового оператора и тарифного плана».

Прикладная направленность: формирование умений применять математический аппарат для решения жизненных ситуаций.

Блок «Информационная часть»: предлагается информация о том, что такое «сотовый оператор», «тарифный план», о действующих в регионе сотовых операторах («МТС», «МегаФон» и «Билайн») и предлагаемых ими тарифных планах. Все это оформлено красочно с фирменными лейблами операторов, с адресами офисов в г. Якутске.

Материалы данного блока способствуют повышению интереса учащихся к работе с кейсом, так как перед школьниками, которые являются активными пользователями сотовой связи, открывается перспектива полезности изучения математики.

Блок «Справочная часть»: предлагаются таблицы тарифных планов вышеуказанных сотовых операторов, включающих ежемесячную плату, цены за гигабайты интернета, цены на звонки на другие сотовые операторы, цену за мобильный интернет, цены на SMS. Приводится образец расчета оплаты сотовой связи за один месяц с минимальными издержками.

Изучив справочный материал данного блока, ученики научатся пользоваться таблицами, находить в них нужную для себя информацию, делать выводы и т.п.

Блок «Задания кейса» включает следующие задачи:

1. Рассчитайте тарифный план «Переходи на ноль» сотового оператора «МегаФон», если Вы за месяц разговариваете 56 минут с другими операторами, расходуете 5 гб интернета и отправляете 33 SMS за месяц. Составьте числовое выражение и вычислите расходы на сотовую связь.

2. Составьте числовые выражения расчета самого дешевого тарифного плана у операторов «МегаФон» и «Билайн». Определите, какой тарифный план Вы считаете самым оптимальным в отношении «цена-качество»?

3. Вашим оператором будет «МТС». Выберите один тариф, который, по Вашему мнению, наиболее подходит для ученика 5-го класса, если Вы используете 6 гб мобильного интернета, еженедельно примерно по 30 минут разговариваете с братом, который учится в Санкт-Петербурге и у него МТС.

4. Составьте числовое выражение и вычислите расходы индивидуального предпринимателя, если у него тарифный план «Smart Забугорище» сотового оператора МТС, плата по тарифу в неделю 250 рублей и расходы индивидуального предпринимателя за сотовую связь в течение месяца указаны в табл. 1.

Решив задачи данного блока, учащиеся закрепят умения составлять математические модели для жизненных ситуаций, представлять образно величины и факты, анализировать, сравнивать, сопоставлять, делать выводы. Кроме этого достигаются многие воспитательные задачи, такие как воспитание продуманности своих действий и поведения, формирование ответственного отношения к бюджету семьи, создание атмосферы сотрудничества и т.д.

Блок «Домашнее задание» состоит из следующей задачи: Узнайте тарифные планы членов Вашей семьи, рассчитайте, сколько денег тратит Ваша семья на сотовую связь. Подберите самые выгодные тарифные планы каждому члену своей семьи.

Таблица 1

Расходы индивидуального предпринимателя на сотовую связь за месяц

	Мобильный интернет дома и в поездках по России	МТС по РФ	Звонки на телефоны РС(Я) дома и в поездках по России (после 350 минут)	Звонки в другие регионы России дома и в поездках по России (после 350 минут)	Всего SMS и MMS
1 неделя	17 гб	300 минут	223 минуты	198 минут	368
2 неделя	16 гб	218 минут	120 минут	154 минуты	229
3 неделя	21 гб	361 минута	216 минут	48 минут	307
4 неделя	18 гб	349 минут	99 минут	118 минут	401

Выполнение задания данного блока поможет учащимся не только закрепить полученные навыки на занятиях в школе, но и будет способствовать включению детей в планирование семейного бюджета, заинтересованности родителей в совместной работе.

Для эксперимента взяты четыре класса (два из которых экспериментальных, два – контрольных), обозначим их Э-1, Э-2, К-1 и К-2, в каждом классе по 36 учащихся. В классах Э-1 и К-1 учатся дети, проявляющие интерес и способности к математике, а в классах Э-2 и К-2 учатся дети, имеющие другие предпочтения.

Критериями эффективности разработанных кейсов в свете реализации прикладной направленности обучения математике определены следующие:

- повышение качества знаний учащихся;
- положительная динамика мотивации учения;
- увеличение степени удовлетворенности учащихся образовательным процессом на уроках математики [7].

Повышение качества знаний учащихся в ходе использования кейс-технологии на уроках математики было отслежено по результатам четвертных и годовых оценок по предмету в 5-х и 6-х классах. И так как классы разной подготовки, то будем анализировать динамику качества обученности по математике за два года (табл. 2).

Как видим из таблицы, прослеживается позитивная динамика качества знаний по математике за два экспериментальных года во всех четырех классах, однако необходимо от-

метить, что в экспериментальных классах эта динамика выражена убедительнее. Если в начале эксперимента в среднем качество обученности учащихся экспериментальных классов составляло 55,5%, то в конце 69,5% при стопроцентной успеваемости, а в контрольных классах повысилось с 55,8% до 61,1%.

Таким образом, проведенный эксперимент показал, что использование кейс-технологии на уроках математики в 5–6-х классах повышает качество знаний учащихся.

Ведущая идея реализации прикладной направленности обучения математике заключается в том, что структура, содержание кейсов и методика обучения с использованием кейс-технологии, направлены на формирование у учащихся 5–6-х классов: устойчивого понимания роли математики в решении многих жизненных ситуаций, умений использования полученных знаний по предмету за рамками учебного процесса. Тем самым повышая мотивацию детей к изучению математики.

В связи с этим рассмотрим динамику выполнения заданий восьми кейсов в экспериментальных классах (рис. 1).

Из графика видно, что динамика выполнения заданий, связанных с жизненными ситуациями, решаемых математическим аппаратом, в целом положительна. Шестой замер показал снижение качества выполнения заданий (29 учащихся из 72), так как тема этого кейса «Проценты», а задания этого типа всегда вызывают определенные трудности у учащихся 6-го класса, поэтому будем считать это объективной причины.

Таблица 2

Динамика качества обученности по математике в 5–6-х экспериментальных и контрольных классах при 100% успеваемости

	На начало эксперимента		На конец эксперимента		На начало эксперимента		На конец эксперимента	
	Э-1	Э-2	Э-1	Э-2	К-1	К-2	К-1	К-2
Качество по классам (%)	75	36,1	83,3	55,6	72,7	38,9	77,8	44,4
Среднее по классам (%)	55,5		69,5		55,8		61,1	

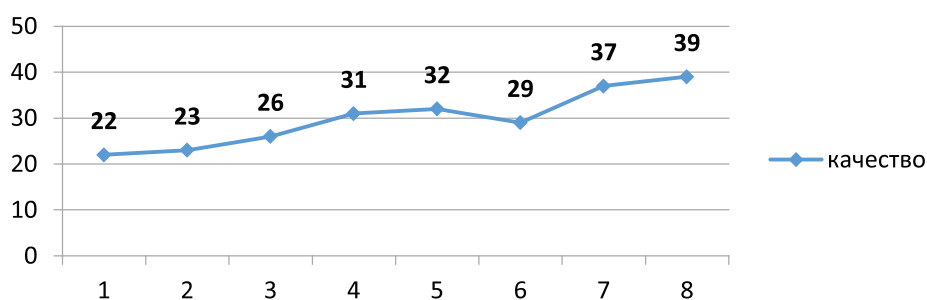


Рис. 1. Динамика качества выполнения заданий кейсов в экспериментальных классах

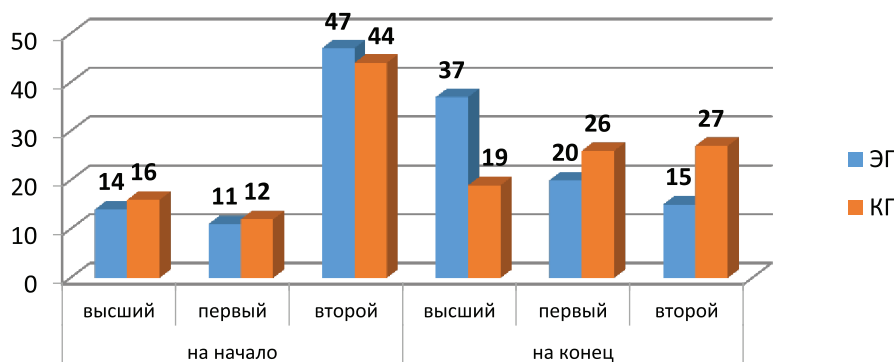


Рис. 2. Результаты опроса по методике «Лесенка побуждений»

При оценке результатов экспериментальной работы в соответствии с мотивационным критерием использовалась методика «Лесенка побуждений» А.И. Божович, И.К. Маркова [7]. Уровни мотивации будем определять следующим образом: высший – в случае гармоничного сочетания социальных и познавательных мотивов, первый – в случае преобладания познавательного мотива, второй – в случае преобладания социального мотива. Данные о выявленных мотивах в начале и в конце эксперимента приведены на рис. 2.

Как видим, на начало эксперимента распределение учащихся экспериментальных и контрольных групп по уровням мотивации сравнительно одинаково. Однако в конце эксперимента в группе ЭГ (Э-1 и Э-2 вместе) явно выражен высший уровень мотивации учащихся (37), в то время как в группе КГ (К-1 и К-2 вместе) гармоничного сочетания социального и познавательного мотивов достигли только 19 учащихся. Этот показатель в группе ЭГ вырос почти в 2,5 раза с начала эксперимента.

Увеличение степени удовлетворенности учащихся образовательным процессом на уроках математики исследовалось с помощью анкетирования. Оно показало, что в классах ЭГ нет неудовлетворенных учащихся, в то время как в КГ неудовлетворенные составили 12,5%. Это объясняется тем, что с помощью заданий кейсов дети научились использовать математические знания в жизненных ситуациях, тем самым осознали необходимость изучения математики.

Таким образом, результаты проведенного экспериментального исследования доказали, что повышения качества знаний по математике учащихся 5–6-х классов и эффективности реализации прикладной направленности обучения математике можно достичь, если в учебном процессе использовать кейс-технология, формирующую умение применять математический аппарат для решения задач, возникающих в различных жизненных ситуациях.

Список литературы

1. TIMSS 2015 international results in mathematics [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://timss2015.org/timss-2015/mathematics/student-achievement/> (дата обращения: 10.04.2018).
2. Кизилова В.П. Структурно-функциональная модель понятия «Прикладная направленность обучения математике в школе» как основа методики реализации прикладной направленности обучения математике в классах естественно-научных профилей // Сибирский педагогический журнал. – 2008. – № 13. – С. 186–192.
3. Терешин Н.А. Прикладная направленность школьного курса математики: кн. для учителя / Н.А. Терешин. – М.: Просвещение, 1990. – 96 с.
4. Пырьева В.В. Кейсовая технология обучения и ее применение при изучении темы «Алгоритмы» // Информатика и образование. – 2009. – № 11. – С. 25–28.
5. Дударева Н.В., Унегова Т.А. Методические аспекты использования метода «Case study» при обучении математике в средней школе // Педагогическое образование в России. – 2014. – № 8. – С. 242–246.
6. Исследовательские кейсы как средство формирования познавательных универсальных учебных действий учащихся / А.В. Иванова [и др.] // Современные исследования социальных проблем. – Красноярск: ООО «Научно-инновационный центр», 2016. – № 8/64. – С. 208–222.
7. Фетискин Н.П., Козлов В.В., Мануйлов Г.М. Социально-психологическая диагностика развития личности и малых групп. – М.: Изд-во Института психотерапии, 2009. – 544 с.