

ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ И ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Аннотация. В статье рассматривается понятие «Прикладная задача». Рассмотрены особенности прикладных задач, результат их применения в процессе обучения, а также возможности применения в проектной деятельности. В статье рассматривается эксперимент, который показывает результаты применения прикладных задач в процессе обучения.

Ключевые слова. Прикладная задача, проектная деятельность, процесс обучения, развитие учащихся.

Введение. Прикладные задачи играют особую важную роль в обучении математике. Так Т.С. Анисимова выделяет образовательное, развивающее, практическое, воспитательное значение задач прикладного характера. [2]. Прикладные задачи используют с целью повышения математического образования, которое, к сожалению, снижается в настоящее время. Об этом не раз упоминает Т.Г. Кырлич [5]. С.М. Сюткина в своей работе говорит о прикладных задачах как об одном из способов мотивации к обучению математике [12]. А.К. Бекболтанова, Г. Ахметова и А. Мухаева описали особые принципы построения прикладных задач, без которых задачи не будут относиться к прикладному направлению [9]. О способах применения прикладных задач в процессе обучения математике подробно рассказывает О.С. Титова в своей работе [13].

Проблема исследования. Решению задачам прикладного характера всегда уделяли особое внимание. После добавления в основной государственный экзамен и в единый государственный экзамен задач прикладного характера формирование навыка решения таких задач стало актуальным вопросом. Проблема состоит в том, как можно включить прикладные задачи в процесс обучения. В этой работе найдем решение данной проблемы.

Материалы и методы. В работе были использованы следующие методы исследования: анализ, моделирование, синтез, сравнительный анализ, эксперимент.

Результаты. Существует множество различных определений понятия «прикладная задача». Мы рассмотрим только одно, которое является обобщением всех: прикладная задача — это задача, поставленная вне математики и решаемая математическими средствами [11]. Все другие определения, которые можно встретить, написаны в 3 направлениях: деятельностное (акцент ставится на использование математического аппарата в решении задач); содержательное (акцент ставится на то, что данные задачи могут встретиться в разных сферах жизни человека); содержательно-деятельностное (здесь собраны все определения, включающие в себя компоненты 2 вышеописанных направлений) [9].

В чем заключается роль прикладных задач? Прикладные задачи играют большую роль в процессе обучения математике. Данные задачи показывают всевозможное применение математических знаний на практике, то есть являются соединительным звеном между наукой и жизнью, помогают закреплять изученный теоретический материал на практике. А также такие задачи способствуют развитию у учащихся памяти, внимания, мышления.

Прикладные задачи можно применять на разных уроках. Это будет зависеть от контекста применяемых задач, их уровня сложности. А также с какой целью применяются прикладные задачи на занятии. В основном, выделяют следующие дидактические цели, для которых можно использовать прикладные задачи: иллюстрация материала; формирование практических умений; формирование межпредметных связей; мотивация обучения; закрепление и углубление знаний [11].

Используя прикладные задачи с разными целями возможно не только повысить познавательный интерес учащихся к предмету или отдельной теме, но и дать возможность рассмотреть математику и смежные дисциплины с другой стороны.

Невозможно не отметить, что прикладные задачи имеют особую структуру и необходимо соблюдать особые требования при их использовании. К задачам прикладного характера выдвигаются следующие требования: доступность материала; познавательная ценность; использование реальных величин и ситуаций. Если требования не будут соблюдены, то задачи не будут иметь прикладную направленность, а значит результат от их использования будет ниже [3].

Задачи также имеют особую структуру построения. Рассмотрим наиболее важные: система прикладных задач должна быть построена в соответствии с системой школьного материала по предмету; в систему задач рекомендовано включить задачи из различных областей школьного курса; система задач должна быть подвижной; система должна иметь задачи разного уровня сложности; система должна содержать задачи, включающие в себя самостоятельное формулирование условий, решения, анализа различных сфер жизни [8].

Таким образом, прикладные задачи должны быть не оторваны от школьного курса и других задач, а сочетаться с ними, иметь отражение в разных темах, содержать разные ситуации, построены не только разработчиками, но и учащимися.

Решение любой математической модели проходит в 4 этапа:

1. Анализ условия задачи (задача формулируется на описательном языке).
2. Построение математической модели задачи (перевод исходной задачи на математический язык).
3. Решение математической модели задачи (если задача известная, то она решается по соответствующему ей алгоритму; если задача никогда не решалась, то осуществляется поиск необходимого алгоритма).
4. Интерпретация решения (это перевод решения задачи на исходный язык).

Не трудно заметить, что решение прикладных задач сводится к тому, что мы из любой задачи (биологической, химической и так далее) составляем математическую, которая решается с помощью известных знаний и способов, а полученный результат мы вновь переводим на язык первоначальной задачи.

Также прикладные задачи можно использовать не только на уроках математики, но и в проектной деятельности. Рассмотрим что такое проектная деятельность.

Под проектной деятельностью понимают совместную учебно-познавательную, творческую или игровую деятельность учащихся, имеющую общую цель, согласованные методы, способы деятельности учащихся, направленную на достижение общего результата деятельности.

Проектная деятельность как особый вид работ содержит обязательные условия этого вида деятельности: наличие конкретных представлений о конечном продукте деятельности; разработанные этапы проектирования; непосредственно сама реализация проекта; осмысление проекта и рефлексия результатов деятельности.

На что направлена проектная деятельность? Эта деятельность направлена на решение проблем, которые интересны учащимся, для которых они смогут сформулировать условие в виде задачи, а когда найденный способ решения проблемы — и есть результат деятельности.

Проектная деятельность также позволяет повысить познавательный интерес к предмету, а как следствие получить мотивацию учащихся изучать этот предмет [4].

Применение проектной деятельности в процессе обучения математики позволит применить новые подходы в обучении, выйдя за рамки традиционных, втянуть учащихся в новый творческий процесс, и поможет им взглянуть на математику под новым, более интересным углом. Также данный вид деятельности соответствует одной из главных задач школы, а именно не только дать знаний, но и научить ими пользоваться в жизни [1].

Для того, чтобы показать результат от применения прикладных задач в процессе обучения проведем следующий эксперимент. В этом эксперименте мы будем отслеживать изменения следующих показателей: навык решения задач, развитие памяти и мышления, а также продиагностируем развитие математических способностей у учащихся.

Рассмотрим все этапы эксперимента:

1. Сформировать 2 группы учащихся, которые имеют примерно одинаковый уровень в обучении;
2. Произвести первоначальную психодиагностику учащихся.
3. Сформировать комплект прикладных задач;
4. Произвести 1 опыт: дать решить комплекты прикладных задач каждой группе учащихся в одинаковых условиях;
5. Проанализировать решенные прикладные задачи обеими группами;

6. Выполнить проекты с одной из групп учащихся, научиться составлять и решать прикладные задачи с помощью имеющихся математических знаний;

7. Произвести 2 опыта: дать решить комплект прикладных задач, отличающийся от комплекта 1 опыта только числовыми значениями и небольшими текстовыми изменениями;

8. Проанализировать решенные прикладные задачи обеими группами;

9. Произвести повторную психодиагностику учащихся;

10. Сравнить результаты 1 и 2 опытов, а также сравнить результаты психодиагностики. Сделать вывод о результатах применения прикладных задач.

Проведем данный эксперимент для учащихся 6 класса общеобразовательной школы. Опишем подробно каждый этап эксперимента.

1 этап. На этом этапе формируются 2 группы учащихся. Формирование групп происходит в условиях одного класса, что свидетельствует о том, что учащиеся получали одинаковые знания во время уроков. Также обе группы имеют равное количество человек — по 6 человек в каждой группе. При этом в каждой группе присутствуют ученики разного уровня подготовки, а общий уровень знаний в каждой группе можно назвать равными. Все эти условия позволяют нам говорить о равенстве этих групп при решении комплекта задач. Поэтому можем исключить в проведении эксперимента следующие ошибки: разный уровень учеников в группах, разная программа обучения групп, разный уровень подготовки учителей, работающих с учениками.

2 этап. Диагностика развития детей: развитие мышления, памяти, уровня математических способностей. На начальном этапе проводится психодиагностика учащихся всего класса. Для этого воспользуемся различными методиками диагностики, подходящими для детей среднего школьного возраста. В данной диагностике использовалось 3 теста: тест на логическое мышление «Количественные отношения»; числовой субтест Г. Айзенка (математический субтест); тест на изучение логической и механической памяти [6]; [7]; [10].

3 этап. Комплект прикладных задач для проведения эксперимента формируется для учащихся 6 класса, то есть все задачи решаются

с помощью знаний начальной школы и знаний 5 класса, а также знаний, полученных в начале 6 класса. То есть учащиеся владеют всеми необходимыми для решения задач знаниями и решение этих задач сводится только к правильному применению всех имеющихся знаний. Данный комплект задач был разработан на основе задач, содержащихся в учебнике по математике 6 класса, а также авторских сборниках задач. То есть все задачи были проверены и допущены для использования в процессе обучения.

4 этап. На этом этапе производится 1 опыт: выдаются 1 комплект задач каждому учащемуся в обеих группах. При этом все учащиеся находятся в одинаковых условиях: обе группы решают задачи одновременно, то есть равное количество времени отводится каждой группе; группы находятся в одной аудитории, то есть внешние факторы тоже становятся равными. Важным на этом этапе является создание равных условий для каждого участника обеих групп, чтобы можно было объективно оценить результаты каждого ученика.

5 этап. Проверка решенных прикладных задач каждым учащимся и группой в целом. На этом этапе выводятся результаты опыта и строятся диаграммы для наглядности 1 опыта. По первому опыту мы можем сделать только выводы по уровню знаний каждого учащегося и группы в целом.

6 этап. Следующий этап проводится только с 1 из групп. С этой группой организовывается проектная деятельность, в ходе которой необходимо создать 2 проекта разных тем. Учащиеся выбирают тему, формируют задачи с необходимой помощью учителя и решают их с помощью своих знаний. Таким образом, создаются прикладные задачи, которые необходимо решить с помощью математических знаний. С помощью этих проектов учащиеся учатся разбираться в прикладных задачах, составлять математические модели и решать их, используя имеющиеся знания, а также интерпретировать результат на основе имеющейся задачи.

7 этап. Производится 2 опыт: выдается 2 комплект прикладных задач, который формируется на основе предыдущего комплекта путем изменения числовых данных и небольшой корректировки текста задач. Так как между 1 и 2 опытами был большой временной

перерыв, а также числовые данные изменились, при неизменном контексте задач, учащиеся будут воспринимать эти задачи как незнакомые и не попытаются воспроизвести прошлые варианты своих ответов.

В данном эксперименте используются комплекты задач в 2 опыта похожие по содержанию для того, чтобы показать, что при неизменном уровне сложности заданий и контекста этих заданий, процент выполнения может измениться, из чего можно сделать вывод, что работа с прикладными задачами позволяет повысить навык понимания и решения данных задач.

8 этап. На этом этапе подводятся результаты 2 опыта: проверка решенных прикладных задач каждым учащимся и группой в целом. Выводятся результаты опыта также с помощью диаграмм.

9 этап. На данном этапе проводится повторная психодиагностика учащихся обеих групп, используя те же 3 теста.

10 этап. Выводы о результатах применения прикладных задач. Сравниваются результаты 1 и 2 опыта. Сравниваются результаты по каждому тесту психодиагностики.

И рассмотрим результаты проведенного эксперимента.

На 2 этапе была проведена психодиагностика учащихся, в табл. 1 представлены результаты.

Таблица 1

Результаты 1 психодиагностики учащихся

Группа	Учащиеся	Тест на изучение памяти		Тест на изучение мышления	Тест на изучение математических способностей
		Логическая память	Механическая память		
		Коэффициент смысловой памяти		Норма ≥ 10	% от нормы
1	2	3	4	5	6
1 группа	1 учащийся	7/10	8/10	14/18 норма	8 — 95%
	2 учащийся	10/10	10/10	15/18 норма	11 — 100%
	3 учащийся	8/10	7/10	12/18 норма	7 — 90%

1	2	3	4	5	6
	4 учащийся	10/10	9/10	15/18 норма	10 — 97,5%
	5 учащийся	6/10	8/10	10/18 норма	6 — 87,5%
	6 учащийся	9/10	8/10	13/18 норма	8 — 92,5%
2 группа	1 учащийся	10/10	9/10	17/18 норма	11 — 100%
	2 учащийся	10/10	8/10	10/18 норма	8 — 92,5%
	3 учащийся	8/10	10/10	12/18 норма	7 — 90%
	4 учащийся	9/10	8/10	13/18 норма	10 — 97,5%
	5 учащийся	5/10	7/10	11/18 норма	6 — 87,5%
	6 учащийся	7/10	8/10	16/18 норма	11 — 100%

Данные методики диагностики позволяют проследить развитие учащихся с течением некоторого времени. Методики исследуют мышление, память, математические способности учащихся.

На 5 этапе проведен 1 опыт. Результаты проверка задач, решенных на этом этапе, показаны в табл. 2.

Как можно увидеть, и в первой, и во второй группе нет учащихся, которые справились бы с этими задачами полностью. Процент выполнения задач варьируется от 30 до 80%, при этом больше половины учащихся выполнили не более 50% всех задач.

8 этап. На этом этапе проводится 2 опыт, на котором обе группы вновь решают тот же комплект задач. Результаты проведения 2 опыта представим в табл. 3. С 1 группой проводилась работа над проектами, то есть работала над составлением и решением различных прикладных задач. 2 группа никак не взаимодействовала с прикладными задачами с момента 1 опыта.

Таблица 2

Результаты 1 опыта

Группа	Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Кол-во
1 группа	1 учащийся	+	+	+	-	-	+	+	-	-	+	6
	2 учащийся	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	8
	3 учащийся	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	5
	4 учащийся	+	+	-	-	+	-	+	+	-	-	5
	5 учащийся	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	3
	6 учащийся	-	+	+	-	-	+	-	+	-	+	5
2 группа	1 учащийся	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+	7
	2 учащийся	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	3
	3 учащийся	-	+	-	+	+	+	+	-	-	+	6
	4 учащийся	+	-	+	+	-	-	-	+	-	-	4
	5 учащийся	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	5
	6 учащийся	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	7

Таблица 3

Результаты 2 опыта

Группа	Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Кол-во
1 группа	1 учащийся	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	8
	2 учащийся	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	10
	3 учащийся	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	7
	4 учащийся	+	+	-	+	+	+	+	+	-	-	7
	5 учащийся	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	5
	6 учащийся	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	8
2 группа	1 учащийся	+	+	+	+	-	+	+	-	-	+	7
	2 учащийся	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	4
	3 учащийся	-	+	-	+	+	+	+	-	-	+	6
	4 учащийся	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	5
	5 учащийся	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	5
	6 учащийся	+	+	+	+	-	-	-	+	-	+	6

Заметим, что 1 группа имеет более высокие результаты, чем 2 группа: каждый учащийся из первой группы выполнил от 50 до 100%, учащиеся же 2 группы выполнили от 40 до 70% задач, при этом в 1 группе более 50% задач решили 83% группы, а во 2 группе всего 50%.

Можно сделать вывод о том, что использование прикладных задач в проектной деятельности в процессе обучения положительно влияет на результаты обучения учащихся, повышается навык решения задач.

9 этап. Диагностика развития детей: развитие мышления, памяти, уровня математических способностей. Результаты повторной психодиагностики представлены в табл. 4.

Таблица 4

Результаты 2 психодиагностики учащихся

Группа	Учащиеся	Тест на изучение памяти		Тест на изучение мышления	Тест на изучение математических способностей
		Логическая память	Механическая память		
		0,1-0,4 — низкий; 0,5-0,7 — средний; 0,8-1 — высокий			
1 группа	1 учащийся	0,8 — В	0,8 — В	15/18 норма	9 — 95%
	2 учащийся	1 — В	1 — В	17/18 норма	12 — 102,5%
	3 учащийся	0,8 — В	0,9 — В	13/18 норма	8 — 92,5%
	4 учащийся	1 — В	0,9 — В	15/18 норма	10 — 97,5%
	5 учащийся	0,7 — С	0,8 — В	11/18 норма	6 — 87,5%
	6 учащийся	0,9 — В	0,9 — В	16/18 норма	10 — 97,5%
2 группа	1 учащийся	1 — В	0,9 — В	18/18 норма	12 — 102,5%
	2 учащийся	1 — В	0,9 — В	11/18 норма	8 — 92,5%
	3 учащийся	0,8 — В	0,9 — В	12/18 норма	8 — 92,5%
	4 учащийся	0,8 — В	0,8 — В	12/18 норма	10 — 97,5%
	5 учащийся	0,6 — С	0,7 — С	11/18 норма	6 — 87,5%
	6 учащийся	0,7 — С	0,8 — В	15/18 норма	12 — 102,5%

Сравним результаты психодиагностики по каждому из предложенных тестов.

Первый тест на изучение логической и механической памяти стоит рассмотреть по 2 составляющим, и оценить какой из показателей изменяется сильнее. Обе группы и в 1, и во 2 опыте показали хорошие результаты: коэффициент логической памяти относится к среднему или высокому уровню. Но стабильный рост этого показателя у каждого члена группы отмечается только в 1 группе, что свидетельствует о том, что решение прикладных задач, ведет к развитию логической памяти. Аналогичная ситуация с результатами в тесте на изучение механической памяти. Обе группы и в 1, и во 2 опыте показали хорошие результаты: коэффициент механической памяти относится к среднему или высокому уровню. Но стабильный рост этого показателя у каждого члена группы отмечается только в 1 группе.

Следовательно, можем сделать вывод, что прикладные задачи способствуют развитию памяти (логической и механической) учащихся.

Второй тест был на изучение мышления учащихся. Сравним результаты 1 и 2 психодиагностики по каждой группе. По результатам теста на изучение мышления обе группы прошли порог в 10 баллов, что соответствует норме для подростка и взрослого человека. Но, как и в предыдущем тесте, только у 1 группы наблюдается стабильный рост этого показателя у каждого учащегося.

Последним третьим тестом был тест на изучение математических способностей. По результатам данного теста обе группы дали положительное развитие. Но в 1 группе увеличение процента развития способностей более заметно.

Как можно заметить, показатели по всем 3 тестам психодиагностики в 1 группе увеличились, то есть произошло развитие каждого учащегося этой группы. 2 группа не показала настолько хороших результатов, что говорит о том, что развитие учащихся данной группы не было столь явным.

10 этап. Выводы о результатах применения прикладных задач.

Решение прикладных задач в процессе обучения положительно влияет не только на навык решения задач, но и общее развитие учащихся. Это можно наблюдать за успехами в решении задач, но есть

на уровень развития навыка решения задач. А также общее развитие учащихся наблюдалось при проведении психодиагностики с помощью 3 тестов. Несмотря на то, что часть учащихся 2 группы также показало хорошие показатели в развитии, в 1 группе учащихся это развитие наблюдалось более выражено и у каждого из 6 учеников. Этот вывод обоснован приведенным экспериментом и анализом его результатов.

Заключение. Вывод данной работы можно сформулировать следующим образом: решение прикладных задач в процессе обучения положительно влияет не только на навык решения задач, но и общее развитие учащихся. Этот вывод обоснован приведенным экспериментом и анализом его результатов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аликбирова С. К. Обобщение опыта работы по теме: «Проектная технология как средство повышения мотивации учащихся к познавательной деятельности» / С. К. Аликбирова. — Текст: электронный // Образовательный портал ИНФОУРОК. — 2020. — URL: <https://infourok.ru/obobshenie-opyta-raboty-po-teme-proektnaya-tehnologiya-kak-sredstvo-povysheniya-motivacii-uchashihsya-k-poznavatelnoj-deyatelnos-4195403.html> (дата обращения: 19.03.2023).
2. Анисимова Т. С. Прикладные задачи на уроках математики / Т. С. Анисимова. — Текст: электронный //Core. — 2016. — URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/197422741.pdf> (дата обращения: 05.11.2022).
3. Байсова Б. Т. Прикладные задачи в обучении математики / Б.Т. Байсова. — Текст: электронный // Научная электронная библиотека Elibrary.ru. — 2020. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42371748> (дата обращения: 20.03.2023).
4. Жихарева О. Н. Использование проектной деятельности в обучении математике / О. Н. Жихарева. — Текст: электронный // Педагогическое сообщество «УРОК.РФ». — 2021. URL: https://xn--jlahfl.xn--plai/library/ispolzovanie_proektnoj_deyatelnosti_v_obuchenii_ma_173541.html. (дата обращения: 04.11.2022).
5. Кырлич Т. Г. Роль прикладных задач в изучении математики / Т. Г. Кырлич. — Текст: электронный // Международный педагогический портал «Солнечный свет». — 2021. — URL: <https://solncesvet.ru/opublikovannyye-materialy/rol-prikladnyh-zadach-v-izuchenii-matema.4862541/> (дата обращения: 29.10.2022).

6. Методика. Изучение логической и механической памяти: [сайт]. — URL: http://nvk-school.ru/images/Docs/Soc-psih-slugba/metodiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BA%D0%B0_%D0%98%D0%B7%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9_%D0%B8_%D0%BC%D0%B5%D1%85%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9_%D0%BF%D0%B0%D0%BC%D1%8F%D1%82%D0%B8.pdf
7. Методика. Количественные отношения. — Текст: электронный // Тестотека. — URL: <http://testoteka.narod.ru/pozn/1/06.html> (дата обращения: 06.11.2022).
8. Понятие прикладной задачи. — Текст: электронный // Учебные материалы онлайн Studwood.net. — URL: https://studwood.net/1899603/pedagogika/ponyatie_prikladnoy_zadachi (дата обращения: 04.11.2022)
9. Прикладные задачи и принципы построения их системы / А. К. Бекболганова, Г. Ахметова, А. Мухаева. — Текст: непосредственный // Евразийский союз ученых. — 2015. — № 10-4 (19). — С. 1-19.
10. Психодиагностика. Тест Айзенка. — Текст: электронный // Лена24. — URL: https://www.xn--24-6kct3an.xn--p1ai/%D0%9F%D1%81%D0%B8%D1%85%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0_%D0%9D%D0%B5%D0%BC%D0%BE%D0%B2/39.1.html (дата обращения: 04.11.2022)
11. Роль и место прикладных задач в процессе обучения математике / А. А. Дерипаско. Текст: непосредственный // Молодой ученый: научный журнал. — 2019. — № 31 (269). — Ч. 2. — С. 130-131.
12. Сюткина С. М. Прикладные задачи в мотивации обучения математике / С. М. Сюткина. — Текст: электронный // Международный научный журнал «Новости образования: исследование в XXI веке». — 2022. — № 4 (100). — URL: <https://nauchniyimpuls.ru/index.php/noiv/article/view/1481/1189> (дата обращения: 29.10.2022).
13. Титова О. С. О прикладной ориентации школьного курса математики / О. С. Титова. — Текст: электронный // Педагогические науки. — 2017. — URL: <http://journal.omg.su/wp-content/files/28/13.pdf> (дата обращения: 30.10.2022).