

ОБУЧЕНИЕ МАТЕМАТИКЕ
В 5—6 КЛАССАХ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ШКОЛЫ
В СООТВЕТСТВИИ
С ТРЕБОВАНИЯМИ ФГОС
ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ



Методические рекомендации

ББК 74.262.21
УДК 372.016:51
О-26

Составители:

М. А. Мичасова, канд. пед. наук, доцент кафедры теории и методики обучения математике ГБОУ ДПО НИРО;
И. Г. Мальшев, канд. техн. наук, доцент кафедры теории и методики обучения математике ГБОУ ДПО НИРО

Обучение математике в 5—6 классах общеобразовательной школы в соответствии с требованиями ФГОС второго поколения : методические рекомендации. — Н. Новгород : Нижегородский институт развития образования, 2012. — 29 с.

ISBN 978-5-7565-0511-5

Пособие содержит методические рекомендации по обучению математике школьников 5—6 классов при переходе на ФГОС второго поколения. Издание адресовано учителям математики, работающим на ступени основного общего образования, руководителям ОУ, методистам, специалистам методических служб и органов, осуществляющих управление в сфере образования.

УДК 74.262.21
ББК 372.016:51

ISBN 978-5-7565-0511-5

© ГБОУ ДПО «Нижегородский институт развития образования», 2012

Настоящее пособие содержит рекомендации для педагогов основной школы по организации изучения математики в 5—6 классах в условиях перехода на Федеральные государственные образовательные стандарты второго поколения. Основными задачами данного пособия являются: обеспечение теоретической и практической готовности учителей математики к введению и реализации ФГОС ООО; подготовка учителей к осуществлению обоснованного выбора технологий, методов и приемов педагогической деятельности, направленной на реализацию требований ФГОС ООО.

В соответствии с новыми стандартами особое внимание в основной школе необходимо обращать на формирование у ученика личностных качеств, его духовно-нравственное воспитание. В связи с этим предлагаются конкретные инструменты, обеспечивающие этот переход, в частности:

- ◆ изменение метода обучения (с объяснительного на деятельностный);
- ◆ изменение оценки результатов обучения (оценка не только предметных ЗУН, но и, прежде всего, метапредметных и личностных результатов);
- ◆ изменение системы аттестации учителей (оценка качества управления деятельностью учащихся);
- ◆ изменение системы аттестации школ.

Пособие отвечает на часть вопросов, возникающих у учителей математики: как обучать? как создать соответствующую новому способу обучения образовательную среду? с помощью чего учить? как проверить достижение новых образовательных результатов в условиях перехода на ФГОС второго поколения?

Пособие может быть полезно не только учителям математики, но и руководителям ОУ, методистам, специалистам методических служб и органов, осуществляющих управление в сфере образования.

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИМЕРНОЙ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПРИ ПЕРЕХОДЕ НА ФГОС ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ —

Основная школа в соответствии с планами по введению ФГОС второго поколения переходит к новым программам по математике. В организационном разделе «Примерной основной образовательной программы основного общего образования», разработанной в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования к структуре основной образовательной программы, указан следующий наиболее востребованный примерный учебный план основного общего образования:

Вариант № 1

Предметные области	Учебные предметы Классы	Количество часов в неделю					
		V	VI	VII	VIII	IX	Всего
<i>Обязательная часть</i>							
Филология	Русский язык	5	6	4	3	3	21
	Литература	3	3	2	2	3	13
	Иностранный язык	3	3	3	3	3	15
Математика и информатика	Математика	5	5				10
	Алгебра			3	3	3	9
	Геометрия			2	2	2	6
	Информатика			1	1	1	3

Окончание табл.

Предметные области	Учебные предметы Классы	Количество часов в неделю					Всего
		V	VI	VII	VIII	IX	
Общественно-научные предметы	История	2	2	2	2	3	11
	Обществознание	1	1	1	1	1	5
	География	1	1	2	2	2	8
Основы духовно-нравственной культуры народов России	Основы духовно-нравственной культуры народов России	1/0					0,5
Естественно-научные предметы	Физика			2	2	2	6
	Химия				2	2	4
	Биология	1	1	2	2	2	8
Искусство	Музыка	1	1	1			3
	Изобразительное искусство	1	1	1	1		4
Технология	Технология	2	2	1	1		6
Физическая культура и Основы безопасности жизнедеятельности	Физическая культура	3	3	3	3	3	15
	ОБЖ			1	1	1	3
Итого		28,5	29	31	31	31	150,5
<i>Часть, формируемая участниками образовательного процесса</i>		3,5	4	4	5	5	21,5
Максимально допустимая недельная нагрузка		32	33	35	36	36	172
Внеурочная деятельность (кружки, секции, проектная деятельность и др.)*							

Следует обратить внимание на то, что примерный учебный план состоит из двух частей: обязательной части и части, формируемой участниками образовательного процесса, включающей внеурочную деятельность.

*Время, отводимое на внеурочную деятельность, определяется образовательным учреждением.

Обязательная часть примерного учебного плана определяет состав учебных предметов обязательных предметных областей для всех имеющих государственную аккредитацию образовательных учреждений, реализующих основную образовательную программу основного общего образования, и учебное время, отводимое на их изучение по классам (годам) обучения. Таким образом, на изучение математики в 5—6 классах отведено 5 часов в неделю. В то же время в примерных программах основного общего образования [2] дается два альтернативных варианта тематического планирования — это 5 часов и 6 часов в неделю. Для реализации второго варианта планирования следует обратить внимание на *часть* примерного учебного плана, *формируемую участниками образовательного процесса*, которая определяет содержание образования, обеспечивающего реализацию интересов и потребностей обучающихся, их родителей (законных представителей), образовательного учреждения, учредителя образовательного учреждения (организации).

Время, отводимое на данную часть примерного учебного плана, может быть использовано на:

- ◆ увеличение учебных часов, предусмотренных на изучение отдельных предметов обязательной части;
- ◆ введение специально разработанных учебных курсов, обеспечивающих интересы и потребности участников образовательного процесса, в том числе этнокультурные;
- ◆ внеурочную деятельность.

Для развития потенциала одаренных и талантливых детей с участием самих обучающихся и их семей могут разрабатываться индивидуальные учебные планы, в рамках которых формируется индивидуальная траектория развития обучающегося (содержание дисциплин, курсов, модулей, темп и формы образования). Реализация индивидуальных учебных планов может быть организована в том числе с помощью дистанционного образования. Реализация индивидуальных учебных планов, программ сопровождается тьюторской поддержкой.

При проведении занятий по некоторым предметам осуществляется деление классов на две группы: в городских учебных заведениях при наполняемости 25 и более человек, в сельских — 20 и более человек. Но при наличии необходимых средств возможно деление на группы классов с меньшей наполняемостью при проведении занятий по другим учебным предметам.

При анализе содержания примерного учебного плана стоит обратить внимание на то, что предметная область «Математика и информатика» включает в себя 4 отдельных предмета и даже в основной школе не идет речь о слиянии алгебры и геометрии.

Предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования с учетом общих требований Стандарта и специфики изучаемого предмета должны обеспечивать успешное обучение на следующей ступени общего образования.

Переход обучающегося в основную школу совпадает с предкритической фазой развития ребенка — кризисом младшего подросткового возраста (11—13 лет, 5—7 классы), характеризующимся *началом перехода от детства к взрослости* (при этом центральным и специфическим *новообразованием* в личности подростка является возникновение и развитие у него *самосознания* — представления о том, что он уже не ребенок, т. е. *чувства взрослости*), а также *внутренней переориентацией* подростка с правил и ограничений, связанных с *моралью послушания*, на *нормы поведения взрослых*. Поэтому основная образовательная программа формируется с учетом психолого-педагогических особенностей развития детей 11—15 лет.

В процессе изучения математики в разделах

«Натуральные числа», «Дроби», «Рациональные числа»

учащийся научится:

- ◆ понимать особенности десятичной системы счисления;
- ◆ оперировать понятиями, связанными с делимостью натуральных чисел;
- ◆ выражать числа в эквивалентных формах, выбирая наиболее подходящую в зависимости от конкретной ситуации;
- ◆ сравнивать и упорядочивать рациональные числа;
- ◆ выполнять вычисления с рациональными числами, сочетая устные и письменные приемы вычислений, применение калькулятора;
- ◆ использовать понятия и умения, связанные с пропорциональностью величин, процентами, в ходе решения математических задач и задач из смежных предметов, выполнять несложные практические расчеты.

Учащийся получит возможность:

- ◆ познакомиться с позиционными системами счисления с основаниями, отличными от 10;
- ◆ углубить и развить представления о натуральных числах и свойствах делимости;
- ◆ научиться использовать приемы, рационализирующие вычисления, приобрести привычку контролировать вычисления, выбирая подходящий для ситуации способ.

«Описательная статистика»

Учащийся научится использовать простейшие способы представления и анализа статистических данных.

Учащийся получит возможность приобрести первоначальный опыт организации сбора данных при проведении опроса общественного мнения, осуществлять их анализ, представлять результаты опроса в виде таблицы, диаграммы.

«Наглядная геометрия»

учащийся научится:

- ◆ распознавать на чертежах, рисунках, моделях и в окружающем мире плоские и пространственные геометрические фигуры;
- ◆ распознавать развертки куба, прямоугольного параллелепипеда, правильной пирамиды, цилиндра и конуса;
- ◆ строить развертки куба и прямоугольного параллелепипеда;
- ◆ определять по линейным размерам развертки фигуры линейные размеры самой фигуры и наоборот;
- ◆ вычислять объем прямоугольного параллелепипеда.

В блоках *«Учащийся получит возможность научиться»* приводятся планируемые результаты, характеризующие систему учебных действий в отношении знаний, умений, навыков, расширяющих и углубляющих понимание опорного учебного материала или выступающих как пропедевтика для дальнейшего изучения данного предмета. Уровень достижений, соответствующий планируемым результатам этой группы, могут продемонстрировать только отдельные мотивированные и способные обучающиеся. В повседневной практике преподавания эта группа целей не отрабатывается со всеми без исключения обучающимися как в силу повышенной сложности учебных действий, так и в силу повышенной сложности учебного материала

и/или его пропедевтического характера на данной ступени обучения.

Кроме того, математика учащимся должна быть представлена в историческом развитии. Учащийся должен получить возможность ознакомиться с основными вехами развития математики. Для 5—6 классов это история формирования понятия числа: натуральные числа, дроби, недостаточность рациональных чисел для геометрических измерений, иррациональные числа; старинные системы записи чисел; дроби в Вавилоне, Египте, Риме; открытие десятичных дробей; старинные системы мер; десятичные дроби и метрическая система мер; появление отрицательных чисел и нуля; Л. Магницкий; Л. Эйлер.

Особенности оценки предметных результатов

Данный раздел представляет собой особую ценность примерной программы. Последний раз этот раздел был представлен в программе по математике 1988 года. Оценка предметных результатов представляет собой оценку достижения обучающимися планируемых результатов по отдельным предметам.

Формирование этих результатов обеспечивается за счет основных компонентов образовательного процесса — учебных предметов.

Основным *объектом* оценки предметных результатов в соответствии с требованиями Стандарта является способность к решению учебно-познавательных и учебно-практических задач, основанных на изучаемом учебном материале с использованием способов действий, релевантных содержанию учебных предметов, в том числе метапредметных (познавательных, регулятивных, коммуникативных) действий.

Система оценки предметных результатов освоения учебных программ с учетом уровневого подхода, принятого в Стандарте, предполагает *выделение базового уровня достижений как точки отсчета* при построении всей системы оценки и организации индивидуальной работы с обучающимися.

Реальные достижения обучающихся могут соответствовать базовому уровню, а могут отличаться от него как в сторону превышения, так и в сторону недостижения.

Практика показывает, что для описания достижений обучающихся целесообразно установить следующие пять уровней.

Базовый уровень достижений — уровень, который демонстрирует освоение учебных действий с опорной системой знаний в рамках диапазона (круга) выделенных задач. Овладение базовым уровнем является достаточным для продолжения обучения на следующей ступени образования, но не по профильному направлению. Достижению базового уровня соответствует оценка «удовлетворительно» (или отметка «3», отметка «зачтено»).

Превышение базового уровня свидетельствует об усвоении опорной системы знаний на уровне осознанного произвольного овладения учебными действиями, а также о кругозоре, широте (или избирательности) интересов. Целесообразно выделить следующие два уровня, превышающие базовый:

♦ **повышенный уровень** достижения планируемых результатов, оценка «хорошо» (отметка «4»);

♦ **высокий уровень** достижения планируемых результатов, оценка «отлично» (отметка «5»).

Повышенный и высокий уровни достижения отличаются по полноте освоения планируемых результатов, уровню овладения учебными действиями и сформированностью интересов к данной предметной области.

Индивидуальные траектории обучения обучающихся, демонстрирующих повышенный и высокий уровни достижений, целесообразно формировать с учетом интересов этих обучающихся и их планов на будущее. При наличии устойчивых интересов к учебному предмету и основательной подготовки по нему такие обучающиеся могут быть вовлечены в проектную деятельность по предмету и сориентированы на продолжение обучения в старших классах по данному профилю.

Для описания подготовки учащихся, уровень достижений которых ниже базового, целесообразно выделить также два уровня:

♦ **пониженный уровень** достижений, оценка «неудовлетворительно» (отметка «2»);

♦ **низкий уровень** достижений, оценка «плохо» (отметка «1»).

Недостижение базового уровня (пониженный и низкий уровни достижений) фиксируется в зависимости от объема и уровня освоенного и неосвоенного содержания предмета.

Как правило, пониженный уровень достижений свидетельствует об отсутствии систематической базовой подготовки, о том, что обучающимся не освоено даже и половины планируемых результатов, которые осваивает большинство обучающихся, о том, что имеются значительные пробелы в знаниях, дальнейшее обучение затруднено. При этом обучающийся может выполнять отдельные задания повышенного уровня. Данная группа обучающихся (в среднем в ходе обучения составляющая около 10 %) требует специальной диагностики затруднений в обучении, пробелов в системе знаний и оказании целенаправленной помощи в достижении базового уровня.

Низкий уровень освоения планируемых результатов свидетельствует о наличии только отдельных фрагментарных знаний по предмету, дальнейшее обучение практически невозможно. Обучающимся, которые демонстрируют низкий уровень достижений, требуется специальная помощь не только по учебному предмету, но и по *формированию мотивации к обучению*, развитию интереса к изучаемой предметной области, пониманию значимости предмета для жизни и др. Только наличие положительной мотивации может стать основой ликвидации пробелов в обучении для данной группы обучающихся.

Описанный выше подход целесообразно применять в ходе различных процедур оценивания: текущего, промежуточного и итогового.

Для формирования норм оценки в соответствии с выделенными уровнями необходимо описать достижения обучающегося базового уровня (в терминах знаний и умений, которые он должен продемонстрировать), за которые обучающийся обоснованно получает оценку «удовлетворительно». После этого определяются и содержательно описываются более высокие или низкие уровни достижений. Важно акцентировать внимание не на ошибках, которые сделал обучающийся, а на учебных достижениях, которые обеспечивают продвижение вперед в освоении содержания образования.

Для оценки динамики формирования предметных результатов в системе внутришкольного мониторинга образовательных достижений целесообразно фиксировать и анализировать данные о сформированности умений и навыков, способствующих освоению *систематических знаний*, в том числе:

- ◆ первичному ознакомлению, отработке и осознанию теоре-

тических моделей и понятий (общенаучных и базовых для данной области знания), стандартных алгоритмов и процедур;

◆ выявлению и осознанию сущности и особенностей изучаемых объектов, процессов и явлений действительности (природных, социальных, культурных, технических и др.) в соответствии с содержанием конкретного учебного предмета, созданию и использованию моделей изучаемых объектов и процессов, схем;

◆ выявлению и анализу существенных и устойчивых связей и отношений между объектами и процессами.

При этом обязательными составляющими системы накопленной оценки являются материалы:

- ◆ стартовой диагностики;
- ◆ тематических и итоговых проверочных работ по всем учебным предметам;
- ◆ творческих работ, включая учебные исследования и учебные проекты.

Решение о достижении / недостижении планируемых результатов или об освоении / неосвоении учебного материала принимается на основе результатов выполнения заданий базового уровня. В период введения Стандарта критерий достижения / освоения учебного материала задается как выполнение не менее 50 % заданий базового уровня или получение 50 % от максимального балла за выполнение заданий базового уровня.

ОСОБЕННОСТИ ВВЕДЕНИЯ ФГОС ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ---

Формирование методического и технологического инструментария учителя математики, обеспечивающего реализацию требований ФГОС

Накие личностные качества необходимы современному человеку? Какова новая парадигма образования XXI века? Формирование креативности — ключевая задача системы образования сегодня. Креативный человек всегда способен связать частички своего опыта и синтезировать что-то новое. Итак, нам необходима такая система образования, которая порождает креативность.

Образовательная среда школы — это основа формирования креативного класса. Принципы формирования образовательной среды:

- ◆ открытость, целостность, системность, взаимосвязь и взаимозависимость всех элементов образовательной среды, имеющей единую методологическую основу;
- ◆ избыточность ресурсов, обеспечивающая личностный выбор, развитие индивидуальности;
- ◆ функциональное разнообразие элементов среды, обеспечивающее освоение различных видов деятельности;
- ◆ самоидентификация личности.

В процессе формирования образовательной среды учитель математики выбирает УМК для каждого класса, в который кроме учебника и рабочей программы обязательно входят электронные приложения, рабочие тетради, различные методические и дидактические материалы. При формировании образовательной среды школы учитель использует комплекс информационно-образовательных ресурсов на различных носителях, работает над совокупностью средств обучения, продумывает систему педагогических технологий, обеспечивающих эффективное взаимодействие всех участников образовательного процесса.

Система требований к линиям учебно-методических комплексов по математике. 5—6 классы

1. Учебный материал должен быть представлен на основе различного вида информационных ресурсов.

2. УМК должен давать возможность изучения с использованием информационных технологий, что помогает учащимся овладеть навыками отбора, анализа и синтеза информации.

3. Дает возможность построения индивидуальных образовательных траекторий обучения, реализации личностно ориентированного подхода.

4. Содержит системы заданий, направленных на формирование универсальных учебных действий.

5. Нацелен на практическую деятельность, способствующую использованию полученных знаний в повседневной жизни.

УМК по математике для 5—6 класса включает:

1. Рабочие программы.
2. Учебник.
3. Электронное приложение к учебнику.
4. Тетрадь-тренажер.
5. Задачник.
6. Тетрадь-экзаменатор.
7. Поурочное тематическое планирование.
8. Методические рекомендации.

Компонент УМК	Характеристика
Современный учебник	<ol style="list-style-type: none"> 1. Включен в федеральный перечень учебников, рекомендованных Минобрнауки РФ. 2. Фиксированный формат. 3. Обширный и разнообразный иллюстративный ряд, в котором иллюстрации являются самостоятельным источником информации. 4. Реализация системно-деятельностного подхода на основе работы с информацией разного типа. 5. Лаконичность и жесткая структурированность текстового материала
Задачник	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нацелен на организацию дифференцированной работы. 2. Содержит систему упражнений как по программе, так и вне программы. 3. Желательно две группы сложности
Поурочное тематическое планирование	Содержит программу курса, тематическое планирование, рекомендации по организации учебного процесса
Методические рекомендации	Содержат программу курса, тематическое планирование, поурочные разработки уроков, методические рекомендации по организации учебного процесса
Рабочие тетради	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основной инструмент реализации системно-деятельностного подхода и формирования универсальных учебных действий. 2. Желательно, чтобы задания были систематизированы, сгруппированы по видам деятельности и ранжированы по уровню сложности. 3. Должны содержать тематический и итоговый контроль, различные тесты для отработки навыков выполнения контрольных заданий ГИА
Электронное приложение к учебнику	<ol style="list-style-type: none"> 1. Является составной частью учебно-методического комплекса. 2. Позволяет ученику выбрать индивидуальный путь освоения учебного материала и научиться работать с информацией разного вида. 3. Включает ресурсы, скомпонованные в соответствии с логикой построения курса в целом и каждого урока в отдельности

Компонент УМК	Характеристика
	<p>4. Содержит флеш-демонстрации (объяснение нового материала), тренажеры, тесты (отработка и проверка основных умений и навыков), виртуальные лаборатории (конструирование и исследование математических объектов), интерактивные модули (готовые модули для иллюстрации математических понятий и методов и для самостоятельной работы учащихся).</p> <p>5. Материалы для математических кружков (игры, различные задачи олимпиадной тематики, софизмы и т. д.)</p>

Педагогические технологии для реализации ФГОС ООО, рекомендуемые учителю математики на курсах повышения квалификации:

- ◆ Технология развития критического мышления.
- ◆ Технология проектного обучения.
- ◆ Технология проблемного обучения.
- ◆ Технология формирования и оценки универсальных учебных действий.
- ◆ Технология оценки достижений планируемых образовательных результатов.
- ◆ Технология достижения образовательных результатов с использованием современных средств обучения.
- ◆ Технология подготовки урока в современной информационной образовательной среде.

Под технологией обучения (по Т. А. Ивановой) следует понимать систему методов, форм и средств обучения, способствующую усвоению отобранного содержания и достижению поставленных целей. Метод обучения — это взаимосвязанная деятельность учителя и учащихся, направленная на постановку и решение учебных задач урока.

Например, технология проблемного обучения на уроке может быть реализована следующим образом:

1. Выявление проблемной задачи.
2. Формулировка цели учебной деятельности (учебной задачи).

3. Самостоятельное «открытие» математической закономерности на основе эмпирических методов.
4. Выдвижение гипотез.
5. Проверка их истинности посредством доказательства или опровержения.

Конструирование технологии обучения с опорой на специфику исследовательской математической деятельности отражает деятельностный подход к обучению математике. Деятельностный подход предполагает такую модель обучения математике, которая «имитирует» творческую математическую деятельность. Усвоение опыта поисковой деятельности предполагает овладение процедурой исследования как результата последовательно-го прохождения всех основных этапов исследования:

- ◆ мотивации исследовательской деятельности;
- ◆ постановки проблемы;
- ◆ сбора фактического материала;
- ◆ систематизации и анализа полученного материала;
- ◆ выдвижения гипотез;
- ◆ проверки гипотез;
- ◆ доказательства или опровержения гипотез.

Для практической реализации каждого из названных этапов нужны простые, удобные и доступные средства.

1. Мотивация исследовательской деятельности осуществляется различными способами: весьма важна личная или общественная значимость ожидаемых результатов, важна и форма учебного задания, оригинальная или неожиданная формулировка учебного задания. Мотивирующая (исходная) задача должна обеспечить видение более общей проблемы, нежели той, которая отражена в ее условии.

2. Постановка проблемы также может осуществляться различными способами. В идеале ее должен сформулировать каждый самостоятельно в результате решения мотивирующей задачи. Однако в реальной практике такое случается далеко не всегда: для очень многих начинающих исследователей самостоятельное определение проблемы затруднительно; предлагаемые ими формулировки могут оказаться неправильными или несовершенными. А потому на первых порах необходим внешний контроль за выполнением задания.

3. Сбор фактического материала может осуществляться посредством изучения соответствующей учебной или специаль-

ной литературы либо путем проведения испытаний, всевозможных проб, попыток решения частных проблем, варьирования числовыми данными, рассмотрения предельных положений, изменения взаимного расположения фигур или частей фигуры, каких-либо параметров, фигурирующих в исходной задаче. Пробы (испытания) не должны быть хаотичными, лишенными какой-либо логики. На первых порах необходимо задавать направление посредством указаний, чертежей, пояснений и т. п. Число испытаний не следует ограничивать, оно должно быть достаточным для получения необходимого фактического материала.

4. Систематизация и анализ полученного материала осуществляется с помощью таблиц, диаграмм, схем, графиков и т. п., они позволят визуально определить необходимые свойства, связи, соотношения, закономерности.

5. Выдвижение гипотез может происходить как в процессе проведения испытаний или при систематизации фактического материала, так и в ходе выявления особенностей уже систематизированного фактического материала. Очень важно научиться записывать гипотезы на математическом языке, что придаст высказываниям точности и лаконичности. Нецелесообразно изначально ограничивать число возможных гипотез.

6. Проверка гипотез укрепляет уверенность или, напротив, вселяет сомнение в истинности выдвинутых предположений, а может способствовать и внесению изменений в их формулировки. Чаще всего проверку гипотез целесообразно осуществлять посредством проведения еще одного испытания. При этом результат новой пробы сопоставляется с ранее полученным результатом. Если результаты совпадают, то гипотеза подтверждается и вероятность ее истинности возрастает. Расхождение же результатов служит основанием для отклонения гипотезы или уточнения условий ее справедливости.

7. На последнем этапе приводится доказательство истинности гипотез, получивших ранее подтверждение или уточнение; ложность же их может быть определена с помощью контрпримеров. На первых порах самостоятельный поиск необходимых доказательств для многих представляет определенную трудность. А потому важно уметь пользоваться эвристиками (подсказками): это может быть схематическое изображение проблемной ситуации, чертеж с особыми пометками, подсказывающими

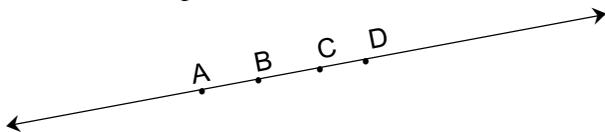
идею доказательства и др. Идея доказательства может зародиться в процессе выполнения испытаний, может возникнуть и при анализе систематизированного фактического материала, и на ней следует акцентировать свое внимание. Наконец, важно отметить также, что в ряде случаев бывает проще установить равносильность двух или более гипотез и доказать одну из них, нежели искать доказательства для каждой гипотезы в отдельности.

Как видим, полноценное выполнение исследовательского задания требует и определенного психологического настроя, и тщательной подготовки к нему. Случается так, что многие в погоне за результатом не проходят все этапы исследовательской работы, не выполняют достаточного числа испытаний, ограничиваясь одним-двумя, не заботятся о необходимых записях полученных значений, не находят нужного способа систематизации фактического материала. Выдвижение гипотез происходит спонтанно, без должного обоснования, их проверка зачастую не производится вообще, а попытки доказательства оканчиваются нередко неудачей. Такая организация учебно-познавательной деятельности большого развивающего эффекта не дает.

Профессор АГПИ им. А. П. Гайдара М. И. Зайкин предлагает специальные учебно-исследовательские карты для того, чтобы сделать познавательную деятельность наиболее результативной. Каждая такая карта содержит семь фрагментов, соответствующих семи основным этапам учебного исследования. Рассмотрим их подробнее на конкретном примере.

1. Задача.

На прямой отметили точки A , B , C , D . Сколько отрезков изображено на этой прямой?



Ответ: 6.

2. Проблема.

Какова зависимость числа отрезков, получившихся на прямой, от числа точек, отмеченных на ней?

3. Пробы.

4. Таблица результатов.

5. Гипотезы.



Непосредственно из таблицы видно, что:

Пробы	1	2	3	4	5
Число точек	1	2	3	4	5
Число отрезков	0	1	3	6	10

1. Каждое следующее число отрезков x_n равняется предыдущему x_{n-1} , сложенному с числом точек, соответствующих ему:

$$1 = 0 + 1; \quad 3 = 1 + 2; \quad 6 = 3 + 3; \quad 10 = 6 + 4.$$

Значит, $x_n = x_{n-1} + (n-1)$.

2. Каждое следующее число отрезков равняется половине произведения соответствующего ему числа точек и предыдущего числа $n-1$.

$$1 = \frac{2 \cdot 1}{2}; \quad 3 = \frac{3 \cdot 2}{2}; \quad 6 = \frac{4 \cdot 3}{2}; \quad 10 = \frac{5 \cdot 4}{2}.$$

Значит, $x_n = \frac{(n-1)n}{2}$.

3. Каждое следующее число отрезков x_n равняется сумме всех чисел точек, предшествующих числу n .

$$1 = 1; \quad 3 = 1 + 2; \quad 6 = 1 + 2 + 3; \quad 10 = 1 + 2 + 3 + 4.$$

Значит, $x_n = 1 + 2 + 3 + \dots + (n - 1)$.

4. Каждое следующее число отрезков, начиная с четвертого, получается путем последовательного удвоения соответствующих нечетных чисел натурального ряда 3, 5, 7, ...

$$6 = 2 \cdot 3; 10 = 2 \cdot 5$$

Значит, $x_{n+3} = 2(2n + 1)$.

6. Проверка гипотез.

Пусть $n = 6$.

Тогда фактическое число отрезков $x_6 = 15$.

Число отрезков согласно гипотезам:

1 гипотеза: $x_6 = x_5 + (6 - 1) = 10 + 5 = 15$;

2 гипотеза: $x_6 = \frac{5 \cdot 6}{2} = 15$;

3 гипотеза: $x_6 = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 15$;

4 гипотеза: $x_6 = 2(2 \cdot 3 + 1) = 2 \cdot 7 = 14$.

Заключение по проверке: гипотезы 1, 2, 3 получили подтверждение, гипотеза 4 не получила подтверждение.

7. Доказательство гипотез.

1) Гипотеза 1 равносильна гипотезе 3.

$$\begin{aligned} \text{Действительно, } x_n &= x_{n-1} + (n - 1) = x_{n-2} + (n - 2) + (n - 1) = \\ &= x_{n-3} + (n - 3) + (n - 2) + (n - 1) = \dots = x_{n-(n-1)} + (n - (n - 1)) + \\ &+ \dots + (n - 3) + (n - 2) + (n - 1) = x_1 + 1 + \dots + (n - 3) + (n - 2) + \\ &+ (n - 1) = 1 + 2 + 3 + \dots + (n - 1) \end{aligned}$$

2) Гипотеза 2 равносильна гипотезе 3.

Действительно,

$$1 + 2 + 3 + \dots + (n - 1) = \frac{(n - 1) + 1}{2} (n - 1) = \frac{n(n - 1)}{2}.$$

3) Докажем гипотезу 3.

Пусть на прямой отмечено n точек: $A_1, A_2, A_3, \dots, A_{n-1}, A_n$. Тогда число всех отрезков, левый конец которых находится в 1-й точке, равно $n-1$, во 2-ой точке — $n-2$, в 3-й — $n-3$ и т. д., в $(n-1)$ -ой точке равно 1. Значит число всех отрезков, образующихся на прямой при выделении на ней n точек, будет равняться сумме последовательных натуральных чисел от 1 до $(n-1)$, то есть $x_n = 1 + 2 + 3 + \dots + (n-1)$, что и требовалось доказать.

Поскольку гипотезы 1, 2, 3 равносильны, то все их можно считать доказанными.

Как видим, учебно-исследовательская карта помогает усваивать процедуру исследования. Эффективность всей работы напрямую зависит от той информации, которая изначально содержится в карте. Все гипотезы даются изначально, доказательство гипотезы 3 приведено, необходимо только доказать равносильность первой и второй гипотезы третьей. Соотношение данного текста и текста, который записывает сам исследователь, можно варьировать, тем самым будет обеспечиваться дифференцированный подход.

Во многих случаях полезны дополнительные фрагменты учебно-исследовательской карты, связанные с развитием темы исходной задачи, а значит и с постановкой и исследованием новых проблем. Так, в рассмотренном выше примере исходную задачу можно сформулировать для луча, отрезка, лесенки и т. д. Важно также отметить, что по мере обретения опыта исследовательской работы по картам формируется и особый подход к решению любых нестандартных задач: поиск их решения ведется по схеме индуктивного исследования.

Таким образом, способность учащихся к творческой (а значит, и к исследовательской) деятельности эффективно развивается в процессе их целесообразно организованной деятельности под руководством учителя.

Нужно создавать условия, способствующие возникновению у учащихся познавательной потребности в приобретении знаний, в овладении способами их использования и влияющие на формирование умений и навыков творческой деятельности.

Успех исследовательской деятельности учащихся в основном обеспечивается правильным планированием видов и форм заданий, использованием эффективных систем заданий, а также умелым руководством учителя этой деятельностью.

Раскрывая роль учителя в организации учебного исследования, отметим следующую систему его действий:

- ◆ умение выбрать нужный уровень проведения учебного исследования в зависимости от уровня развития мышления учащегося;

- ◆ умение сочетать индивидуальные и коллективные формы проведения исследований на уроке;

- ◆ умение формировать проблемные ситуации в зависимости от уровня учебного исследования, его места в структуре урока и от цели урока.

Учитель должен выступать не столько в роли интерпретатора науки и носителя новой информации, сколько умелым организатором систематической самостоятельной поисковой деятельности учащихся по получению знаний, приобретению умений и навыков и усвоению способов умственной деятельности.

Развитие личности в современной системе образования обеспечивается, прежде всего, через формирование универсальных учебных действий (УУД), которые выступают инвариантной основой образовательного и воспитательного процесса. Овладение учащимися универсальными учебными действиями выступает как способность к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта. УУД создают возможность самостоятельного успешного усвоения новых знаний, умений и компетентностей, включая организацию усвоения, то есть умения учиться.

В широком значении термин «универсальные учебные действия» означает «умение учиться», т. е. способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта.

В более узком (собственно психологическом значении) термин «универсальные учебные действия» можно определить как совокупность способов действия учащегося (а также связанных с ними навыков учебной работы), обеспечивающих его способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений, включая организацию этого процесса.

В педагогическом словаре дается следующее определение:

УУД — это способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта. Совокупность действий учащегося, обеспечивающих его культурную идентичность, социальную компетентность, толерантность, способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений, включая организацию этого процесса.

Существенное место в преподавании математики в 5—6 классах должны также занять так называемые метапредметные учебные действия. Под метапредметными (т. е. «надпредметными» или «метапознавательными») действиями понимаются умственные действия учащихся, направленные на анализ и управление своей познавательной деятельностью.

В составе основных видов универсальных учебных действий, диктуемом ключевыми целями общего образования, можно выделить четыре блока:

1. Личностные УУД

Жизненное, личностное, профессиональное самоопределение; действия смыслообразования и нравственно-этического оценивания, реализуемые на основе ценностно-смысловой ориентации учащихся (готовности к жизненному и личностному самоопределению, знания моральных норм, умения выделить нравственный аспект поведения и соотносить поступки и события с принятыми этическими принципами), а также ориентации в социальных ролях и межличностных отношениях.

2. Регулятивные УУД

Действия, обеспечивающие организацию учащимся своей учебной деятельности: целеполагание как постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно; планирование — определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата, составление плана и последовательности действий; прогнозирование — предвосхищение результата и уровня усвоения материала, его временных характеристик; контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона; коррекция — внесение необходимых дополнений и корректив в план и способ действия в случае расхожде-

ния эталона, реального действия и его продукта; оценка — выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения. Наконец, элементы волевой саморегуляции как способности к мобилизации сил и энергии, способности к волевому усилию — к выбору в ситуации мотивационного конфликта, к преодолению препятствий.

3. Познавательные УУД

Целесообразно различать общеучебные, включая знаково-символические, логические, действия постановки и решения проблем. В число общеучебных входят: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; поиск и выделение необходимой информации; применение методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств; знаково-символические действия, включая моделирование (преобразование объекта из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта, и преобразование модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область); умение структурировать знания; умение осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной формах; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности; смысловое чтение как осмысление цели чтения и выбор вида чтения в зависимости от цели; извлечение необходимой информации из прослушанных текстов различных жанров; определение основной и второстепенной информации; свободная ориентация и восприятие текстов художественного, научного, публицистического и официально-делового стилей; понимание и адекватная оценка языка средств массовой информации; умение адекватно, подробно, сжато, выборочно передавать содержание текста, составлять тексты различных жанров, соблюдая нормы построения текста (соответствие теме, жанру, стилю речи и др.).

Наряду с общеучебными также выделяются универсальные логические действия: анализ объектов с целью выделения признаков (существенных, несущественных); синтез как составление целого из частей, в том числе самостоятельно до-

страивая, восполняя недостающие компоненты; выбор оснований и критериев для сравнения, сериации, классификации объектов; подведение под понятия, выведение следствий; установление причинно-следственных связей, построение логической цепи рассуждений, доказательство; выдвижение гипотез и их обоснование.

Действия постановки и решения проблем включают формулирование проблемы и самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера.

4. Коммуникативные УУД

Обеспечивают социальную компетентность и учет позиции других людей, партнера по общению или деятельности, умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем, интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми. Соответственно, в состав коммуникативных действий входят планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками — определение цели, функций участников, способов взаимодействия; постановка вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации; разрешение конфликтов — выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация; управление поведением партнера — контроль, коррекция, оценка действий партнера; умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации; владение монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка.

Следует иметь в виду, что по новым стандартам учителю необходимо отслеживать в результате обучения не только предметные результаты (ЗУН), но и метапредметные и личностные результаты. Метапредметные результаты — это освоенные учащимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные).

Метапредметные результаты

◆ Способность использования межпредметных понятий и универсальных учебных действий в учебной, познавательной и социальной практике.

◆ Самостоятельность планирования и осуществления учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками.

◆ Построение индивидуальной образовательной траектории.

**Особенности итоговой оценки достижения
планируемых результатов**

Предмет оценки	
Достижение предметных и метапредметных результатов, необходимых для продолжения образования	
Итоговая оценка	
Накопленная текущая оценка урочной и внеурочной деятельности	Оценка за итоговые стандартизированные работы и оценка за выполненный проект
Динамика индивидуальных образовательных достижений, продвижение в достижении планируемых результатов	Уровень освоения основных способов действий в отношении опорной системы знаний, необходимых для обучения на следующей ступени

Урок или занятие по математике — это сложное системное явление, которое определяется особенностями учащихся данного класса, целями урока, его содержанием и технологией обучения. Проектируя уроки и внеурочные занятия по математике с использованием современных технологий, учителю необходимо выявить целевую направленность занятия, ведущих научных идей, системы действий учителя и обучающегося; критерии оценки результата, показатели и инструментарий измерения результатов деятельности, обеспечить уровневый подход в обучении. Обратит внимание на выполнение методических и эргономических требований при проектировании занятий с использованием ИКТ: методически грамотно выстроенная структура, дружественный интерфейс, мультимедийность, наличие тестирующих блоков или электронных заданий различного уровня сложности и др.

1. Фундаментальное ядро содержания общего образования / под ред. В. В. Козлова, А. М. Кондакова. — М. : Просвещение, 2010. — 59 с.
2. Примерные программы основного общего образования. Математика. Серия «Стандарты второго поколения». — М. : Просвещение, 2009. — 96 с.
3. Проект. Федеральный государственный образовательный стандарт общего образования. Основное общее образование.
4. Проект. Федеральный государственный образовательный стандарт общего образования. Среднее (полное) общее образование.
5. Сборник нормативных документов. Математика / сост. Э. Д. Днепров, А. Г. Аркадьев. — М. : Дрофа, 2007. — 128 с.
6. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Основная школа / сост. Е. С. Савинов. — М. : Просвещение, 2011. — (Стандарты второго поколения).
7. *Иванова, Т. А.* Современный урок математики: теория, технология, практика : книга для учителя. — Н. Новгород : НГПУ, 2010. — 288 с.
8. *Зайкин, М. И.* От задания к заданию — в глубину познания: Опыт приобщения к математическому творчеству : книга для учащихся общеобразовательных школ и студентов педагогических вузов. — Арзамас : АГПИ, 2009. — 148 с.

Содержание _____

<i>Введение</i>	3
Реализация примерной основной образовательной программы при переходе на ФГОС второго поколения	4
Особенности введения ФГОС основного общего образования	
Формирование методического и технологического инструментария учителя математики, обеспечивающего реализацию требований ФГОС	13
Система требований к линиям учебно-методических комплексов по математике. 5—6 классы	14
<i>Литература</i>	28

**ОБУЧЕНИЕ МАТЕМАТИКЕ
В 5—6 КЛАССАХ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ
В СООТВЕТСТВИИ
С ТРЕБОВАНИЯМИ ФГОС
ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ**



Методические рекомендации

Редактор *Н. А. Воронцова*
Корректор *Е. С. Запольнова*
Компьютерная верстка *Л. И. Половинкиной*

Оригинал-макет подписан в печать 08.08.2012 г.
Формат $60 \times 84 \frac{1}{16}$. Бумага офсетная. Гарнитура «Times ET».
Печать офсетная. Усл.-печ. л. 1,86. Тираж 100 экз. Заказ 1972.

Нижегородский институт развития образования,
603122, Н. Новгород, ул. Ванеева, 203.

www.niro.nnov.ru

Отпечатано в издательском центре учебной
и учебно-методической литературы ГБОУ ДПО НИРО.

