

О технологии мотивации обучения математике в 5–6-х классах

Г.Г. Левитас

Школа будущего должна отличаться от современной массовой школы отсутствием подневольного учебного труда. Ученики этой школы будут учиться охотно. Полагаю, что строить школу будущего мы сможем лишь тогда, когда разработаем образовательную технологию, обеспечивающую заинтересованность учащихся в самом учебном процессе.

Сколько-нибудь полный и точный ответ на вопрос, какая деятельность интересна человеку, нужно искать в трудах психологов. Однако и на уровне здравого смысла можно сформулировать некоторые полезные соображения. Например, очевидно, что

- деятельность тем более интересна, чем более она осмысленна, логична, системна;
- она тем более интересна, чем более продикто-

вана внутренними, собственными побуждениями (а не указаниями извне).

- Современные технологии находят такие варианты организации учебного процесса, при которых ученик вовлекается в процесс познания, даже если он в начале обучения не был заинтересован в этой работе. Например, в технологии ТОГИС (В.В. Гузев);

- само овладение учебной информацией идёт непрерывно, без отключений, а потому его логика прозрачна для ученика и не требует уяснения на «повторительно-обобщающих уроках»;

- каждый ученик ощущает себя творцом учебного процесса; он принимает решения и меняет их, только если находит это полезным.

К сожалению, до сих пор не удалось применить ТОГИС на уроках школьной математики. Лучшее, что удаётся применить на этих уроках, — это ТУЦ — технология учебных циклов (Г.Г. Левитас). Однако ТУЦ — технология, не позволяющая выстраивать индивидуальные траектории, и её использование приводит лишь к надёжным средним результатам обучения. ТУЦ не вполне отвечает даже требованию 1: преподавание внутри каждой темы по этой технологии логично, системно, однако выбор самих тем и их последовательности ученику не ясен. Тем более не отвечает ТУЦ требованию 2: выбор способов преподавания материала (типов и содержания учебных заданий) полностью принадлежит учителю.

Ощущается потребность если не распространить во всём объёме ТОГИС на преподавание математики, то хотя бы попытаться построить

некую её модификацию для этого школьного предмета. При этом кажется не только желательным, но и осуществимым сохранение следующих компонентов ТОГИС:

- Постановка перед учащимися учебной задачи.
- Обсуждение учащимися источников и методов поиска её решения.
- Обращение учащихся к источникам и поиск решения.
- Обсуждение учащимися полученных решений.
- Сравнение полученных решений с культурным образцом.

Кажется, не удастся сохранить в качестве источника Интернет, в связи с чем, возможно, не придётся пользоваться названием ТОГИС (Технология Образования в Глобальном Информационном Сообществе). В самом деле, школьный курс математики весьма замкнут и не допускает сколько-нибудь серьёзных выходов за его пределы. Всякая попытка вырваться из него на просторы математического Интернета неминуемо приведёт к непониманию материала школьниками. Универсальной областью поиска информации для ученика могут быть только специально написанные для него книги.

Для организации обучения, включающего указанные процедуры, необходимо проделать ту работу, о которой говорит в связи с проблемой применения ТОГИС В.В. Гузеев:

- 1) подготовить ресурсное обеспечение (список планируемых результатов, задачник и перечень информационных источников, культурные образцы);
- 2) спроектировать последовательность процедур и организацион-

ную структуру блока уроков (учебного цикла. — Г.Л.);

3) спроектировать управление познавательной и оценочной деятельностью обучаемых и экспертизу решений задач;

4) спроектировать анализ процесса и его результатов, выделение позитивного опыта и корректировку блока уроков.

При этом нужно отметить, что пункты 3 и 4 этой программы могут быть приняты в тех вариантах, в которых они применяются в ТУЦ.

Остановимся на первых двух пунктах.

1а) Планируемые результаты.

Мы планируем создание таких учебных ситуаций, в которых ученики определяют (правильно угадывают) логику построения фрагментов курса математики, а также типы заданий, которые им следует научиться решать.

1б) Перечень информационных источников.

Ученики в доступной форме информируются об особенностях науки математики (М.В. Ломоносов, Н.И. Лобачевский, Н. Бурбаки), русского школьного курса математики (П.С. Александров, И.М. Яглом), психологии усвоения элементов школьного курса математики (П.Я. Гальперин, В.Г. Болтянский, П.М. Эрдниев). Учащиеся в поисках решения поставленных задач обращаются к информированным людям, справочной и учебной литературе.

1в) Культурные образцы.

Это тексты, предлагаемые авторитетными людьми и изданиями. Поскольку авторы современных школьных учебников и справочников — крупные математики (академики РАО

и РАН, доктора наук), можно ограничить поиск этими изданиями.

2а) *Последовательность процедур:*

- постановка задачи (как правило — на дом);
- обсуждение в форме «мозгового штурма»;
- предъявление культурного образца.

2б) *Организационная структура блока уроков:* учебный цикл, в который вводятся специальные уроки постановки цели. Эти уроки начинают каждый учебный курс и каждую большую тему (проводятся в начале каждого учебного года и в начале каждой темы).

Представленную технологию можно назвать технологией мотивации обучения математике в 5–6-х классах. Смысл этого названия будет виден из следующего материала.

Изучение курса «Математика» в 5–6-х классах

Задача в том, чтобы привлечь учащихся к планированию изучения курса, сначала в целом, а затем по всё более мелким деталям (вплоть до планирования состава учебных задач).

Вводное целеполагание

Планирование курса в целом можно осуществить исходя из сообщения об основном назначении курса математики в 5–6-х классах: учиться работать с числами; учиться соотносить. Подчёркивается огромное значение и вместе с тем недостаточность того, что изучено в началь-

ной школе. Ставится ГЛОБАЛЬНАЯ ЦЕЛЬ: понять, как мы будем изучать числа дальше и какие будем решать задачи на сообразительность.

Определение содержания курса математики в 5–6-х классах

Первая ЛОКАЛЬНАЯ ЦЕЛЬ — хотя бы грубо очертить содержание курса. Учащимся предлагается **ЗАДАЧА 1: выяснить, с какими числами имеют дело люди.** Точнее, им предлагается найти вычислительные примеры, которые они не научились решать в начальной школе. Им предлагается **ЗАДАЧА 2: найти жизненные (текстовые) задачи, которые они не умеют решать (не могут сообразить, как их можно решить).** Источники могут быть самые разные. Важный источник — учебники математики для 5–11-х классов или даже только для 5-го класса (авторы — доктора физ.-мат. наук Н.Я. Виленкин и С.И. Никольский).

После обсуждения результатов решения задачи 1 («мозговой штурм») следует познакомиться с оглавлением учебника математики 5-го класса, по которому они будут работать (культурный образец). После обсуждения результатов решения задачи 2 («мозговой штурм») следует познакомиться с решением отдельных задач в том же учебнике (культурный образец).

Вторая ЛОКАЛЬНАЯ ЦЕЛЬ — хотя бы грубо очертить способы построения курса. Учащимся предлагается **ЗАДАЧА 3: установить, из чего именно состоит работа над теми или иными числами.** Эта лёгкая задача решается в классе: дети вспо-

минают, что вначале они изучали числа первого десятка, затем первой сотни и т.д., но всегда учились сравнивать, складывать, вычитать, умножать и делить эти числа. С полученными выводами согласуется перечень основных параграфов учебника. Сразу можно сделать вывод об обязательном и необязательном материале, входящем в учебник. Тут же следует определить отношение к необязательному материалу с точки зрения второй задачи курса: учиться соотносить.

Затем начинается изучение программы 5–6-х классов. Сформулируем возможные задачи по каждой теме.

Тема «Десятичные дроби»

Главное в этой теме — понять, что такое десятичная дробь, и научиться выполнять четыре действия с десятичными дробями, а кроме того, изучить понятие процента.

Задача 1. Для производства приборов требуется электрический провод. Этот провод хранится на складе и выдаётся по требованию. Требование вводится с помощью пульта, на котором имеются 12 кнопок: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, ., Enter.

Чтобы получить нужное число метров провода, достаточно набрать это число на пульте и нажать кнопку Enter.

Посмотрим, правильно ли вы поняли эту ситуацию. Сколько провода мы получим, если наберём 123Enter? 0123Enter? 1023Enter?

Кнопка с запятой нужна, когда требуется получить несколько дециметров или сантиметров провода. Например, набрав 1,3Enter, мы получим 1 м 3 дм провода, а набрав

1,45Enter, получим 1 м 4 дм 5 см провода.

Как получить со склада 2 м 4 дм провода? 17 м 5 см провода? Сколько провода мы получим, если нажмём 132,08Enter? 34,7Enter? 034,70Enter?

Правда ли, что в записи таких чисел с помощью запятой используется десятичная система числения? Правда ли, что эти числа — дробные? Как, исходя из этого, можно эти числа назвать?

Задача 2. Хозяин склада, на котором хранится электропровод, решил взять плату 1 рубль за каждое нажатие кнопки на стенде. Во сколько обойдётся получение 18 м 4 дм 3 см провода? Однажды понадобилось получить на складе 19 м 2 дм 5 см провода и ещё 4 м 5 дм 3 см. Как сделать это наиболее экономно?

Какое действие над десятичными дробями вы использовали? Сформулируйте общее правило выполнения этого действия.

Задача 3. У нас уже имеется 7 м 3 дм 2 см провода. А всего нам нужно иметь 10 м 4 дм 6 см. Какие кнопки мы будем набирать на стенде? Какое действие над десятичными дробями вы использовали? Сформулируйте общее правило выполнения этого действия.

Задача 4. Требуется покрасить пол в прямоугольной комнате длиной 6 м 4 дм и шириной 3 м 8 см. На каждый квадратный метр уходит 15 г краски. Сколько понадобится краски? Какое действие над десятичными дробями вы использовали? Сформулируйте общее правило выполнения этого действия.

Задача 5. Постройте прямоугольник площадью 0,36 м² и длиной 0,04 м. Какое действие над десятич-

ными дробями вы использовали? Сформулируйте общее правило выполнения этого действия.

Задача 6. Правда ли, что если стоимость товара увеличить на 10%, а потом уменьшить на 10%, то стоимость останется прежней? Какие действия с процентами вы использовали? Сформулируйте общие правила выполнения этих действий.

Задача 7. Как из 70-процентной уксусной эссенции приготовить 1 л 9-процентного уксуса? Какие действия с процентами вы использовали? Сформулируйте общие правила выполнения этих действий.

Тема «Обыкновенные дроби»

Главное в этой теме — вспомнить из курса начальной школы, что такое обыкновенная дробь, и научиться выполнять четыре действия с обыкновенными дробями, а кроме того, изучить понятие пропорции. Таким образом, здесь не требуется вводить определение обыкновенной дроби. Достаточно вспомнить его и начинать сразу со сложения и вычитания обыкновенных дробей с одинаковыми знаменателями, затем изучить основное свойство дроби и перейти к действиям с любыми знаменателями.

Задача 1. Минутная стрелка часов проходит за 5 минут $\frac{1}{12}$ часть циферблата; за 25 минут она проходит $\frac{5}{12}$ циферблата; за 35 минут она проходит $\frac{7}{12}$ циферблата. Какую часть циферблата пройдёт стрелка за 40 минут? Обобщите задачу и сформулируйте правило решения таких задач в общем виде.

Задача 2. Минутная стрелка часов проходит за 5 минут $\frac{1}{12}$ часть циферблата; за 25 минут она проходит $\frac{5}{12}$ циферблата; за 35 минут она проходит $\frac{7}{12}$ циферблата. Какую часть циферблата пройдёт стрелка за 20 минут? Обобщите задачу и сформулируйте правило решения таких задач в общем виде.

Задача 3. Федя записал, какую часть циферблата проходит минутная стрелка за 10 минут, за 15 минут и за 20 минут. При этом он ни разу не написал дробь со знаменателем 12. Как он это сделал? Обобщите задачу и сформулируйте правило решения таких задач в общем виде.

Варианты задачи 3.

а) (Старинная задача) Как разделить 7 хлебов между 12 людьми поровну, не разрезая ни один хлеб на 12 частей?

б) (Современный и к тому же облегчённый вариант) Как разделить 7 хлебов между 12 людьми поровну, пользуясь автоматом, который может разрезать хлеб либо на 3, либо на 4 равные части?

Задачи 4–6 об умножении и делении обыкновенных дробей аналогичны задачам 4–6 о десятичных дробях (см. выше).

Задача 7. Нужно приготовить борщ на семью из 5 человек, имея такой рецепт:

«Для приготовления 4 порций борща возьмите 2-литровую кастрюлю, налейте её до половины водой и поставьте кипятить на огонь. Мелко нарежьте 0,5 кг картофеля и положите в кипящую воду. Нарежьте 200 г свежей капусты. Посолите кипящий картофель (2 неполные чайные ложки соли), положите туда же мелко на-

шинкованную капусту. Порежьте и поджарьте на подсолнечном масле (2 столовые ложки) 200 г лука, 100 г помидоров, 100 г моркови, 200 г свеклы. Поджаренные до золотистого цвета овощи поместите в кастрюлю с кипящими картофелем и капустой. Продолжайте кипятить их на слабом огне. Через 10 мин. положите в кастрюлю 2 лавровых листа, 10 горошин чёрного перца, маленькую щепотку молотого чёрного перца, четыре мелко нарезанных зубчика чеснока, 1 неполную столовую ложку сахарного песка и 1 неполную столовую ложку 9-процентного уксуса. Долейте кастрюлю до краёв кипящей водой. Ещё через 5 минут выключите огонь. Ещё через 1 час подавайте борщ на стол, добавляя в каждую тарелку по 1 столовой ложке сметаны и посыпая борщ свеженарезанными укропом и петрушкой». Сформулируйте общее правило решения подобных задач.

Тема «Положительные и отрицательные числа»

Главное в этой теме — понять, что такое отрицательное число, что такое модуль числа, научиться операциям над положительными и отрицательными числами, начать овладение прямоугольной системой координат (моделированием на ней простейших аналитических соотношений).

Задача 1. Подготовьте сообщение о том, как люди изобрели термометр. При этом не забудьте рассказать о Цельсии и Кельвине. Что такое отрицательные числа?

Задача 2. Расскажите, как решать задачу об определении температуры воды, которая вначале кипела, а потом остыла на 105 градусов. Отдельно рассмотрите эту задачу в шкале Кельвина и в шкале Цельсия. Придумайте ещё несколько аналогичных задач. Сформулируйте правила сложения и вычитания положительных и отрицательных чисел.

Задача 3. Мы пишем учебник по математике для 5 класса. Как бы мы объяснили в нём правило умножения отрицательного числа на положительное число? Как бы мы перешли к объяснению умножения положительного числа на отрицательное? Как бы мы перешли к объяснению умножения отрицательного числа на отрицательное?

Задача 4. Сформулируйте правила умножения любых чисел, используя слово «модуль».

Задача 5. Коля и Галя гуляют по координатной плоскости. У всех точек, в которых бывает Коля, ордината на 1 единицу больше абсциссы. У всех точек, в которых бывает Галя, ордината равна модулю абсциссы. Нарисуйте их маршруты и определите, в каких точках Коля и Галя могут встретиться.