

Проблемное обучение на уроках математики

Маргарита Алексеевна Гончарова,

кандидат педагогических наук, доцент кафедры алгебры и методики обучения математике Алтайской государственной педагогической академии

Решетникова Наталья Валерьевна,

кандидат педагогических наук, доцент кафедры алгебры и методики обучения математике Алтайской государственной педагогической академии

• мотивация к обучению • поисковая деятельность учащихся • теория проблемного обучения • учебная проблема • гипотеза, подводный диалог •

Основные тенденции развития современного школьного образования находят свое выражение в идеях гуманизации, деятельностного (компетентностного) и личностно ориентированного подходов к организации учебного процесса. Центром государственной образовательной политики становится личность человека, главной целью общего образования — целостное развитие личности ученика.

Личность человека развивается и формируется в условиях специально организованной деятельности. В отечественной психологии, дидактике, теории и методике обучения математике разработан ряд плодотворных концепций деятельности и методических подходов к ее реализации. Это работы Л.С. Выготского, П.Я. Гальперина, В.В. Давыдова, А.Н. Леонтьева, И.Я. Лернера, А.М. Матюшкина, М.И. Махмутова, А.А. Столяра, Д.Б. Эльконина, И.С. Якиманской и др. По мнению этих авторов, учебная деятельность, которая является основной среди других видов деятельности

школьника, должна воспроизводить реальный процесс создания людьми

основных понятий, образов, ценностей и норм. Главная проблема состоит в том, чтобы придать учебной деятельности школьников роль основного источника учебной мотивации. А для этого необходимо включение учащихся в поисковую деятельность, которая адекватна процессу познания в той или иной научной области.

Одним из средств организации такой деятельности является разработанная в дидактике теория проблемного обучения. Проблемное обучение трактуют и как принцип обучения, и как новый тип учебного процесса, и как метод обучения, и как новую дидактическую систему.

Под **проблемным обучением** обычно понимается такая организация учебных занятий, которая предполагает создание под руководством учителя проблемных ситуаций и активную самостоятельную деятельность учащихся по их разрешению¹. Проблемное обучение, по мнению М.И. Махмутова, заключается в создании проблемных ситуаций, осознании, принятии и разрешении этих ситуаций в ходе совместной деятельности учащихся и учителя при оптимальной самостоятельности первых и под

¹ Махмутов М.И. Организация проблемного обучения в школе. Кн. для учителей. М.: Просвещение, 1977. 240 с.

общим направляющим руководством последнего. В ходе такой деятельности учащиеся овладевают обобщенными знаниями и общими принципами решения проблемных задач.

В условиях компетентностного подхода к обучению, который основан на включении учащихся в деятельность, проблемное обучение становится всё более актуальным и привлекательным для учителей. И это не случайно.

Ученик на проблемном уроке занимает активную позицию: думает, анализирует, рассуждает, аргументирует, опровергает и т.д. В то время как на традиционном уроке ему отведена пассивная роль — слушать учителя, следовать за его мыслью, запоминать данное учителем определение, сформулированное правило. Очевидно, что дети лучше усваивают не то, что получили готовым и заучили наизусть, а то, что открыли сами и выразили по-своему. Поэтому именно на проблемном уроке, в сравнении с традиционным, у ребят формируются более прочные знания и умения. Основной девиз проблемного урока — «Ничему нельзя научить — можно только научиться».

От современного учителя требуется не только обучение системе знаний, умений и навыков, но и развитие возможностей, способностей своих учеников, воспитание их личности. Уже доказан тот факт, что на проблемном уроке ученики больше думают, выдвигают гипотезы, доказывают или опровергают их, чаще говорят. Следовательно, активнее развиваются мышление и речь, творческие способности. Кроме того, в ходе решения учебных проблем школьнику приходится проявлять инициативу, отстаивать собственную позицию, прислушиваться к мнению других, строить с ними отношения и т.д.²

Подводя итог сказанному выше, можно сделать *вывод*: проблемный урок обеспечивает тройной эффект — более качественное усвоение знаний, мощное развитие интеллекта и творческих способностей, а также воспитание активной личности. Эффективность проблемного обучения обоснована теоретиками и хорошо осознана и доказана практиками.

Раскроем технологическую цепочку процедур, необходимых для подготовки и проведения проблемного урока. Речь будет идти об уроке формирования новых знаний и умений.

Этап введения нового материала на проблемном уроке включает:

- постановку учебной проблемы (формулирование вопроса или темы урока);
- поиск решения учебной проблемы (открытие субъективного знания).

Постановка учебной проблемы

Учебная проблема существует в одной из двух основных *форм*³:

- 1) как тема урока;
- 2) как несовпадающий с темой урока вопрос, ответом на который и будет новое знание.

Поставить перед учениками учебную проблему — значит помочь им самим сформулировать тему урока либо не сходный с темой вопрос для исследования.

Постановка учебной проблемы начинается с проблемной ситуации. *Проблемная ситуация* с психологической точки зрения представляет собой осознанное субъектом затруднение (или удивление), пути преодоления которого требуют поиска новых знаний, новых способов действий.

Проблемные ситуации можно разделить на два *типа*: «с удивлением» и «с затруднением».

Проблемные ситуации «с удивлением» сталкивают учащихся с противоречиями между двумя или более положениями либо между житейским представлением учащихся и научным фактом. Для создания этих противоречий применяются определенные приемы⁴.

Прием 1. Одновременно предъявляются противоречивые факты, теории или точки зрения,

² Кудрявцев В.Т. Проблемное обучение: истоки, сущность, перспективы. М.: Знание, 1991. 80 с.

³ Мельникова Е.Л. Проблемный урок, или Как открывать знания с учениками: Пособие для учителя. М., 2002. 168 с.

⁴ Там же.

что должно вызвать у ребенка реакцию удивления. Реакция удивления будет означать возникновение проблемной ситуации.

Прием 2. Сталкиваются разные мнения учеников вопросом или практическим заданием. Для этого классу предлагается вопрос или практическое задание на новый материал. Возникший в результате обсуждения разброс мнений обычно вызывает у школьников реакцию удивления.

Прием 3. Выполняется в два шага:

1 шаг — вопросом или практическим заданием «на ошибку» учитель обнажает житейское представление учеников;

2 шаг — сообщением, экспериментом или наглядностью предъявляет научный факт.

В результате такой работы у учащихся появляется удивление, сопровождающееся фразами «Надо же!», «Вот это да!» и др. Удивление будет говорить о возникновении проблемной ситуации.

Другой тип проблемных ситуаций — *проблемные ситуации*, основанные на столкновении учащихся с *затруднением*: ученику необходимо выполнить задание учителя, но он не может это сделать. Для создания проблемных ситуаций, основанных на затруднении, используются приемы, описанные ниже⁵.

Прием 4. Учитель предлагает задание, которое вообще невыполнимо. Попытавшись его выполнить, ученики оказываются в затруднении, что означает возникновение проблемной ситуации.

Прием 5. Учитель дает практическое задание, с которым ученики до настоящего времени не сталкивались, т.е. задание, не похожее на все предыдущие. Не зная способа выполнения нового задания, ученики испытывают затруднение, следовательно, у них возникает проблемная ситуация.

Прием 6. Реализуется в два шага:

1-й шаг. Учитель предлагает задание, похожее на преды-

дущие. Не замечая скрытого подвоха, ученики выполняют его, применяя уже имеющиеся у них знания.

2-й шаг. Учитель аргументированно доказывает, что задание школьниками все-таки не выполнено. После этого у ребят возникает замешательство, которое свидетельствует о возникновении проблемной ситуации.

Итак, описанные приемы позволяют учителю создать проблемную ситуацию, т.е. столкнуть школьников с противоречием, в результате которого они испытывают чувство затруднения или удивления.

Следующий этап работы направлен на *осознание учениками противоречия и формулирование учебной проблемы*. На этом этапе возможны различные варианты:

1. Учитель сам заостряет противоречие и формулирует проблему (наиболее распространенный вариант в практике обучения, ученик в этом случае играет пассивную роль).

2. Ученики сами осознают противоречие и формулируют проблему (это идеальный вариант, к которому надо специально готовить ребят).

3. Учитель разворачивает побуждающий диалог (этому варианту посвящены наши дальнейшие рассуждения). **Побуждающий диалог** — это отдельные стимулирующие вопросы и предложения, которые помогают учащимся осознать противоречие и сформулировать учебную проблему⁶.

Выделим *приемы ведения побуждающего диалога*, которые направлены на осознание противоречия учащимися⁷.

Прием 1 (предъявлялись противоречивые факты, теории или точки зрения).

О фактах: Что вас удивило? Что интересного заметили? Какие вы видите факты?

О теориях: Что вас удивило? Сколько существует теорий (точек зрения)?

Прием 2 (сталкивались разные мнения учеников вопросом или практическим заданием). Сколько же в нашем классе мнений?

⁵ Мельникова Е.Л. Проблемный урок, или Как открывать знания с учениками: Пособие для учителя. М., 2002. 168 с.

⁶ Там же.

⁷ Там же.

Прием 3 (обнажалось житейское представление предъявлением научного факта). Вы сначала как думали? А как оказалось на самом деле?

Прием 4 (давалось практическое задание, не выполнимое вообще). Вы смогли выполнить задание? В чем затруднение?

Прием 5 (предлагалось практическое задание, не сходное с предыдущим). Вы смогли выполнить задание? Почему не получается? Чем это задание не похоже на предыдущие?

Прием 6 (давалось невыполнимое задание, сходное с предыдущими; доказывалось, что учениками задание не выполнено). Что вы хотели? Какие знания применили? Задание выполнено?

После того, как учащиеся осознали противоречие, учитель задаёт один из подходящих вопросов: «Какова будет тема урока?» или «Какой возникает вопрос?». Эти вопросы побуждают школьников к формулированию учебной проблемы.

Подводя итог сказанному, можно сделать следующие *выводы*:

- сначала учитель создает проблемную ситуацию, применяя тот или иной прием;
- затем учитель разворачивает соответствующий побуждающий диалог с целью формулирования учебной проблемы.

Для формулирования учебной проблемы важно, чтобы все учащиеся испытали и осознали возникший интеллектуальный дискомфорт. В этом определяющую роль играет работа в микрогруппах⁸. Обсуждая возникшую ситуацию в группах, ученики оказываются вовлеченными в совместный процесс осмысления и рефлексии. Рефлексия должна обозначить для рефлексирующего границы известного и неизвестного, понимаемого и непонятого. Рефлексия одного из участников группы заставляет одновременно и других проводить границы своих представлений. Именно рефлексия в группе позволит ученику выйти на выделенную учебную проблему.

Учебная проблема сформулирована. Как искать ее решение?

Поиск решения учебной проблемы

Путь к новому знанию включает два принципиально разных шага.

Первый шаг — выдвижение гипотезы (гипотеза в переводе с греческого означает — научное предположение, выдвигаемое для объяснения какого-либо явления и требующее проверки на опыте или теоретического обоснования для того, чтобы стать достоверной научной теорией). Выдвинуть гипотезу — значит высказать догадку, предположение, ложность или истинность которого устанавливается в ходе проверки. Гипотеза, которая выдержит проверку, становится решением проблемы (т.е. искомым знанием); её будем называть решающей.

Второй шаг — проверка гипотезы. Смысл проверки состоит в обосновании принятия или опровержения гипотезы, в порождении довода «за» или «против», в приведении аргумента на решающую гипотезу («это так, потому что») или контраргумента на ошибочную («это не так, потому что»).

Кто выдвигает и проверяет гипотезы?

Возможны три варианта:

1. Учитель это делает сам.
2. Ученики действуют по личной инициативе.
3. Учитель разворачивает побуждающий или подводящий диалог.

Остановимся на третьем варианте. Технология ведения побуждающего диалога нами раскрыта выше. Рассмотрим особенности подводящего диалога.

Подводящий диалог — система посильных ученику вопросов и заданий, ведущих его к открытию мысли⁹. Учитель управляет мыслью детей жёстко, пошагово ведёт ее. Вступая в диалог, ученики почти всегда дают правильные ответы и только в самом конце испытывают радостное удивление: «А! Так вот это то, к чему мы шли!»¹⁰.

Конечно, спроектировать и провести подводящий диалог

⁸ Цукерман Г.А. Виды общения в обучении. Томск : Пеленг, 1993. 270 с.

⁹ Мельникова Е.Л. Проблемный урок, или Как открывать знания с учениками: Пособие для учителя. М., 2002. 168 с.

¹⁰ Там же

гораздо легче, чем побуждающий. В ходе ведения **побуждающего диалога** возможны неожиданные для учителя ответы, которые ему надо с аргументацией опровергнуть или, напротив, помочь ребятам развить их. Для развертывания побуждающего диалога учитель должен формулировать отдельные стимулирующие вопросы и предложения, которые позволяют школьникам выдвигать и проверять гипотезы.

Побуждающий диалог имеет вполне определенную «сужающуюся» структуру¹¹. Начинается он с общего побуждения, призыва к мыслительной работе. Если этого недостаточно, то диалог продолжается подсказкой, т.е. намёком, дополнительной информацией. В случае необходимости диалог заканчивается сообщением нужной мысли самим учителем (рис. 1).

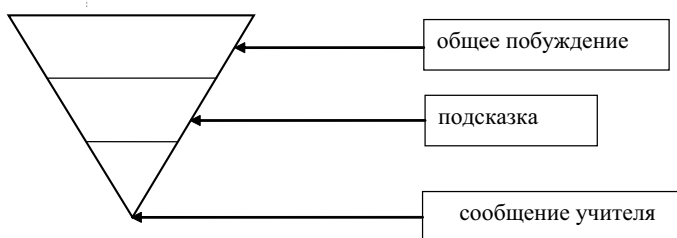


Рис. 1. Структура побуждающего диалога

Рисунок 1 иллюстрирует следующее: если учитель, в силу сложившихся обстоятельств, вынужден сам рассказать и показать учащимся, как надо действовать в возникшей ситуации, то он делает это не сразу, а пре-

жде целенаправленно организует исследовательность ребят на поиск нового.

Естественно, ведение проблемного диалога (побуждающего или подводящего) требует значительного времени на уроке, но эффект от него происходит тройной: развитие, воспитание и обучение ученика. Безусловно, проблемный диалог учителю каждый раз надо придумывать и продумывать. Это требует от него интеллектуально-творческих усилий, увеличения затрат времени на подготовку урока, ломки сложившейся методики преподавания.

Структуру этапа введения новых знаний и умений на проблемном уроке можно представить схемой (рис. 2).

Рисунок 2 наглядно представляет следующее заключение: для формулирования учебной проблемы учитель использует побуждающий диалог; для поиска решения учебной проблемы, в зависимости от особенностей содержания учебного материала и математической подготовки учащихся, — побуждающий или подводящий диалог.

Предметным результатом проведения проблемного диалога должна стать ориентировочная основа действия (ООД), которую ученики создадут в малых группах. ООД — это система опорных условий, на которую реально опирается человек при выполнении действия. В качестве опор могут выступать слова, рисунки, схемы, таблицы и т.д.

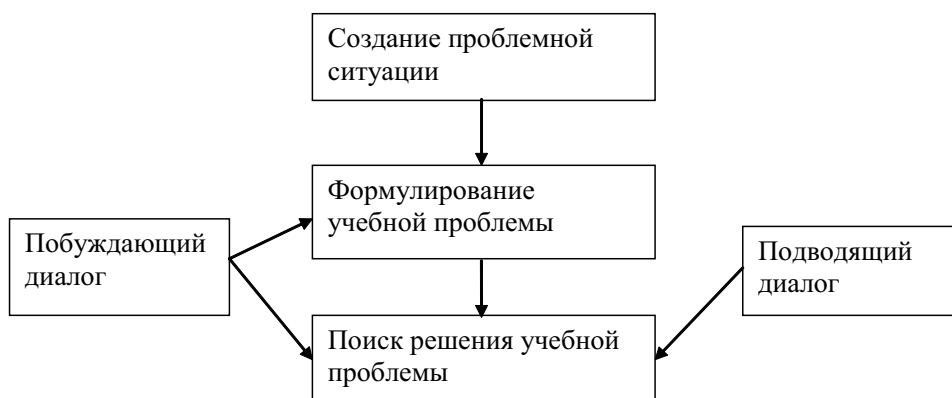


Рис. 2. Ведение новых знаний и умений на проблемном уроке

¹¹ Мельникова Е.Л. Проблемный урок, или Как открывать знания с учениками: Пособие для учителя. М., 2002. 168 с.

Словесные, символичные опоры и рисунки становятся действенным средством запоминания, а учёба — интересной, привлекательной и более эффективной. И дело скорее не в запоминании, а в том, что ООД позволяет учителю оказать ученику своевременную подлинную помощь, а учени-

ку — осуществить самоконтроль и осознать допущенную ошибку, если таковая произведена.

Рассмотрим примеры введения новых математических знаний и умений на проблемных уроках в 5, 8 классах.

Пример 1.

Фрагмент урока математики в 5 классе по теме «Сложение десятичных дробей» (учебник «Математика, 5», Н.Я. Виленкин)¹²

Анализ учебной ситуации	Учитель	Ученики
Актуализация умений переводить десятичную дробь в обыкновенную и наоборот; складывать дроби с одинаковыми знаменателями.	Фронтальная работа (задания написаны заранее на доске): 1. Запишите десятичную дробь в виде обыкновенной дроби: а) 7,42; б) 8,03; в) 11,562 2. Запишите обыкновенную дробь в виде десятичной: а) $2\frac{4}{10}$; б) $6\frac{45}{100}$; в) $7\frac{8}{100}$; э) $13\frac{53}{100}$. 3. Выполните сложение: $а) 2\frac{4}{7} + 3\frac{1}{7},$ $б) 6\frac{1}{10} + 15\frac{7}{10},$ $в) 6\frac{45}{100} + 7\frac{8}{100}.$ 4. Решите задачу: Аня купила альбом за 12 руб. и набор цветных карандашей за 17 руб. Сколько денег потратила Аня на покупку?	Записывают дроби. Записывают дроби. Выполняют устно. Выполняют устно
Создание проблемной ситуации (предлагается задача на новый материал — используется прием 5) Побуждение к осознанию противоречия.	5. Решите такую задачу: Петя купил тетрадь за 6,45 руб. и ручку за 7,08 руб. Сколько денег потратил Петя на покупку? — Вы решили задачу? — В чем затруднение? — Чем эта задача не похожа на предыдущую?	Записывают выражение $6,45 + 7,08 =$ но вычислить не могут (учащиеся испытывают затруднение) — Нет. — Мы такие задачи не решали. — В ней надо сложить десятичные дроби.
Побуждение к формулированию учебной проблемы (темы урока).	— Значит, какая у нас сегодня тема урока? — Верно (записывает тему на доске).	— Сложение десятичных дробей. Записывают тему в тетрадях.

¹² Гончарова М.А., Решетникова Н.В. Образовательные технологии в школьном обучении математике. Барнаул : АлтГПА, 2011. 199 с.

Анализ учебной ситуации	Учитель	Ученики
<p>Поиск решения учебной проблемы (побуждающий диалог).</p>	<p>— Как сложить данные десятичные дроби?</p> <p>— Запишите эти дроби в виде обыкновенных и выполните сложение.</p> <p>— Можно ли, не переходя к обыкновенным дробям, найти сумму данных дробей?</p> <p>— Хорошо. А как сложить 7,2 и 14,28?</p> <p>— Уравняйте количество знаков после запятой и сложите полученные числа.</p> <p>— Таким образом, мы складываем целую часть с целой, дробную с дробной (десятые с десятыми, сотые с сотыми и т.д.). Сложение выполняем поразрядно — складываем как натуральные числа.</p> <p>— Давайте найдем сумму таких чисел: 1,397 и 5,7248.</p> <p>В случае затруднения учитель даёт подсказку.</p> <p>— Сложите целые части. — Сложите дробные части. — Найдите сумму полученных чисел. — Обычно для нахождения суммы десятичных дробей выполняют запись в столбик, причем целую часть записывают под целой, дробную — под дробной. Иными словами, выполняют запись так, чтобы запятая оказалась под запятой:</p> $\begin{array}{r} 1,3970 \\ + \\ \underline{5,7248} \end{array}$ <p>— Складываем числа, не обращая внимания на запятые:</p> $\begin{array}{r} 1,3970 \\ + \\ \underline{5,7248} \\ 71218 \end{array}$ <p>— Сносим запятую:</p> $\begin{array}{r} 1,3970 \\ + \\ \underline{5,7248} \\ 7,1218 \end{array}$ <p>Получим число 7,1218.</p>	<p>Если ученики не выдвигают гипотезу, то учитель дает подсказку.</p> $6,45 + 7,08 = 6 \frac{45}{100} + 7 \frac{8}{100} = \text{(руб.)}$ <p>— Можно. Надо целые части сложить с целыми, дробные — с дробными.</p> <p>Выдвигают гипотезы. В случае затруднения учитель дает подсказку.</p> $7,2 + 14,28 = 7,20 + 14,28 = 21,48$ $1,397 + 5,7248 = 1,3970 + 5,7248$ <p>— 6 целых — 1,1218 — 7,1218</p>

Анализ учебной ситуации	Учитель	Ученики
	<p>— Выделим шаги, которые надо выполнить при нахождении суммы любых десятичных дробей.</p> <p>Учитель систематизирует, обобщает и записывает на доске выделенные учащимися шаги: 1 шаг — уравниваем; 2 шаг запятая под запятой; 3 шаг — складываем, не обращая внимания на запятые; 4 шаг — сносим запятую.</p> <p>— Как наглядно можно представить выделенные шаги?</p> <p>После защиты результатов работы и, приводя все рассуждения к общему знаменателю, появляется опора:</p> $ \begin{array}{r} * , * 0 \\ + \\ \hline * * , * * \\ * * , * * \end{array} $ <p>Примечание: «*» означает любую цифру.</p>	<p>— <u>Первый шаг</u>. Уравниваем число знаков после запятой.</p> <p>— <u>Второй шаг</u>. Записываем десятичные дроби так, чтобы запятая оказалась под запятой.</p> <p>— <u>Третий шаг</u>. Выполняем сложение, не обращая внимания на запятые.</p> <p>— <u>Четвертый шаг</u>. Сносим запятую.</p> <p>Обсуждают в группах свои варианты опор.</p>

Пример 2.

Фрагмент урока алгебры в 8 классе по теме «Решение иррациональных уравнений»
(учебник «Алгебра, 8», А.Г. Мордкович)¹³

Анализ учебной ситуации	Учитель	Ученики
<p>Актуализация умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> находить области допустимых значений выражений — целых, дробных, содержащих знак радикала; решать уравнения: в одной из частей которых находится произведение множителей, а в другой — нуль; неполные квадратные; содержащие знак радикала (вида $\sqrt{f(x)} = 0,$ $f(x) \cdot \sqrt{g(x)} = 0$	<p>Фронтальная работа (задания записаны заранее на доске):</p> <p>1) Найдите область допустимых значений выражений:</p> $a) \frac{x+2}{x}; \quad б) x^2 - 5x; \quad в) \frac{1}{x^2+1};$ $г) \sqrt{x-3}; \quad д) \sqrt{4+x^2}.$ <p>2) Решите уравнения:</p> $a) (x+2)(2x-5) = 0;$ $б) (x^2+1)(x-2) = 0;$ $в) \sqrt{2x-8} = 0;$ $г) x^2 - 8x = 0;$ $д) x\sqrt{x-1} = 0.$	<p>Называют ответы с обоснованием.</p> <p>Решают уравнения и проговаривают правило: произведение множителей равно нулю, когда хотя бы один из множителей равен нулю. д) $x = 0$ или $x = 1$.</p>
<p>Создание проблемной ситуации (доказывается, что уравнение д) ученики решили неверно — используется прием б).</p> <p>Побуждение к формулированию учебной проблемы.</p>	<p>— Давайте проверим, являются ли числа $x = 0$ и $x = 1$ корнями данного уравнения.</p> <p>— Какие знания вы применили?</p> <p>— Задание вами выполнено?</p>	<p>— Если $x = 1$, то</p> $1 \cdot \sqrt{1-1} = 0$ <p>верно, значит, $x = 1$ корень.</p> <p>— Если $x = 0$, то</p> $0 \cdot \sqrt{0-1} = 0$ <p>неверно, т.к. $\sqrt{-1}$ не существует, значит, $x = 0$ — не корень.</p> <p>— Мы применяли правило равенства нулю произведения двух множителей.</p> <p>— Нет (осознание противоречия).</p>
<p>Учебная проблема как вопрос.</p>	<p>— Какой вопрос у вас возникает?</p>	<p>— Как решить данное уравнение?</p>
<p>Поиск решения учебной проблемы (побуждающий диалог).</p>	<p>— Почему $x = 0$ не является корнем данного уравнения?</p>	<p>Выдвигают гипотезы. В случае затруднения учитель дает подсказку — вопрос.</p> <p>— Потому, что при $x = 0$ второй множитель не имеет смысла.</p>

¹³ Гончарова М.А., Решетникова Н.В. Образовательные технологии в школьном обучении математике. Барнаул : АлтГПА, 2011. 199 с.

Анализ учебной ситуации	Учитель	Ученики
	<p>— Как будет звучать правило равенства нулю произведения множителей?</p> <p>Учитель систематизирует и обобщает высказывания учащихся:</p> <p>— Произведение множителей равно нулю тогда и только тогда, когда хотя бы один из множителей равен нулю, а другой при этом имеет смысл.</p> <p>— Решим данное уравнение, опираясь на только что сформулированное правило.</p> <p>— Подумайте над записью правила в виде опоры.</p> <p>Учитель систематизирует и обобщает ответы учащихся, появляется опора:</p> $f(x) \cdot g(x) = 0$ $\begin{cases} f(x) = 0, \\ g(x) \text{ имеет смысл} \end{cases}$ $\begin{cases} g(x) = 0, \\ f(x) \text{ имеет смысл} \end{cases}$	<p>Пытаются сформулировать правило.</p> $x\sqrt{x-1} = 0$ $\begin{cases} x = 0, \\ x-1 \geq 0 \end{cases} \text{ нет реш.}$ <p>или</p> $\sqrt{x-1} = 0 \quad x = 1$ <p>Ответ: 1.</p> <p>Выдвигают предложения, делают записи.</p>

Как было отмечено выше, обучение должно обязательно вовлекать школьников в поисковую деятельность, которая адекватна процессу познания в той или иной научной области. Приведенные фрагменты уроков демонстрируют двузначность проблемного урока: с одной стороны, учащиеся осуществляют поисковую деятельность; с другой — овладевают обобщенными знаниями и общими принципами решения учебных задач.

□