

Проектно-исследовательская деятельность учащихся на уроках математики

Ю.Н. Кашицына

Многое изменилось в отечественной педагогической системе последнего десятилетия. Сегодняшняя школа, верная советским традициям, наполняет головы учеников большим объёмом информации. А вот умению самостоятельно выдвигать проблему, находить способы её решения, гибко реагировать на нововведения – т.е. применять на практике полученные теоретические знания, опираясь при этом на собственный опыт, – российских школьников не учат. В итоге учиться становится неинтересно, особенно в сравнении с тем, что предлагают учебные телепередачи, занятия или мастер-классы в музеях, всевозможные интерактивные интернет-конкурсы и другие источники информации. Проблема обновления педагогической системы, безусловно, важна и актуальна, требует надлежащего профессионального анализа.

Современному гражданину недостаточно одних только теоретических знаний – бурно развивающаяся наука приводит к их стремительному устареванию. Конкурентоспособность на рынке труда зависит от активности человека, гибкости его мышления, способности к совершенствованию своих знаний и опыта. Для решения этой проблемы многие учителя выбирают различные педагогические технологии, ориентируясь на наиболее рациональные пути обучения.

Источниками той или иной педагогической технологии выступают достижения педагогической, психологической и социальных наук, передовой опыт их практического применения, народная педагогика, всё лучшее, что накоплено в отечественной и зарубежной педагогике прошлого. Для успешного функционирования

педагогической системы нужна тщательно продуманная «отладка» всех её составляющих. Одна и та же технология может выглядеть по-разному: на неё оказывают неизбежное влияние личность педагога, особенности контингента учащихся, их настроение и психологический климат класса. Соответственно, и достигнутые результаты также будут различными, однако близкими к некоторому среднему индексу, характеризующему именно данную технологию. Иными словами, педагогическая технология опосредуется свойствами личности, но не определяется ими. Её задача – не только формирование знаний, умений и навыков учащихся по определённому предмету, но и раскрытие возможностей человека как высшей ценности, создание творчески раскрепощённой личности, способной к жизненному самоопределению за пределами школы. Одной из таких базовых образовательных технологий, поддерживающей компетентно ориентированный подход, является **метод проектов**.

Метод проектов по своей дидактической сущности нацелен на формирование способностей, обладая которыми выпускник школы оказывается наиболее приспособленным к жизни, умеет адаптироваться к изменяющимся условиям, ориентироваться в разнообразных ситуациях, осуществлять ответственный выбор.

Анализ мирового опыта свидетельствует о широком распространении метода проектов в системах образования разных стран. Причина заключается в том, что в условиях информационного общества, в котором стремительно устаревают сведения о мире, необходимо не столько передавать ученикам сумму тех или иных знаний, сколько научить их приобретать эти знания самостоятельно, уметь пользоваться ими для решения новых познавательных и практических задач.

В основу метода проектов положена идея, составляющая понятие «проект», его прагматическая направленность на результат, который достигается при решении той или иной практической или теоретически значимой проблемы. Это решение предусматри-

вает, с одной стороны, использование совокупности разнообразных методов и средств обучения, а с другой – необходимость интегрирования знаний и умений из различных предметных областей. Поэтому метод проектов – способ достижения дидактической цели (субъектом которой является педагог) через детальную разработку проблемы (субъектом которой является учащийся) и её решение, что должно завершиться вполне реальным, «осязаемым» результатом, оформленным тем или иным образом. Если в основе проекта лежит теоретическая проблема, то предполагается конкретное её решение, оформленное в информационном продукте; если практическая – конкретный продукт, готовый к потреблению. С позиции педагога, результат – изменение уровня сформированности ключевых компетентностей, который учащийся демонстрирует в ходе проектной деятельности.

Таким образом, учебный проект – это специально организованный педагогом и самостоятельно выполняемый школьниками комплекс действий по решению значимой для них проблемы, который завершается созданием какого-либо продукта. Под методом проектов мы понимаем технологию организации образовательных ситуаций, в которых учащийся ставит и решает собственные проблемы, и технологию сопровождения самостоятельной деятельности учащегося.

Метод проектов, как и любой другой метод, может быть реализован с помощью различных средств обучения, в том числе и с использованием последних информационных технологий. Это могут быть современные средства: компьютерные телекоммуникации, электронные базы данных, виртуальные библиотеки, кафе, музеи, видео- и мультимедийные средства, аудио- и видеоконференции, факс, радиосвязь и пр. Можно сказать, что метод проектов переживает сегодня второе рождение, так как открываются новые возможности для коммуникации.

Существует множество классификаций типов проектов учащихся. Например, по типу продукта, созданного в результате проектной деятельности, проекты можно раз-

делять на технологические, исследовательские, продуктивные, сетевые, сервисные, комплексные. Проекты также разделяют в зависимости от количества учебных предметов, содержание которых входит в содержание проекта, времени его выполнения и количества участников.

Наш опыт участия в научно-исследовательских конференциях позволяет сделать вывод о недостаточной компетентности членов жюри в понимании различий между проектными и исследовательскими работами. В конечном итоге страдают дети, не понимающие, почему продукт их труда, создававшийся в течение нескольких месяцев, оценивается очень низко или даже не рассматривается. Анализируя различные научно-методические источники, мы можем вычленить ряд отличий, существующих между проектом и исследованием.

Во-первых, главное отличие – это цель: цель проектной деятельности – реализация проектного замысла, а цель исследовательской деятельности – уяснение сущности явления, истины, открытие новых закономерностей и т.п. Оба вида деятельности, в зависимости от цели, могут быть подсистемами друг у друга: т.е. в случае реализации проекта в качестве одного из средств будет выступать исследование, а в случае проведения исследования одним из средств может быть проектирование.

Во-вторых, исследование подразумевает выдвижение гипотез и теорий, их экспериментальную и теоретическую проверку, тогда как проекты (творческие, социальные, информационные) могут и не включать в свой состав исследования. Отсюда вытекает, что гипотеза в проекте может быть не всегда, нет исследования – нет и гипотезы. Однако любой проект, который мне доводилось организовывать, имел в своей основе несколько гипотез, и тем интереснее он был юным исследователям.

В-третьих, проектная и исследовательская деятельности различаются этапами.

Основные этапы проектной деятельности:

1) определение тематического поля и темы проекта, поиск и анализ про-

блемы, постановка цели проекта, выбор его названия;

2) обсуждение возможных вариантов исследования, сравнение предполагаемых стратегий, выбор способов, сбор и изучение информации, определение формы продукта и требований к нему, составление плана работы, распределение обязанностей;

3) выполнение запланированных технологических операций, внесение необходимых изменений;

4) подготовка и защита презентации;

5) анализ результатов выполнения проекта, оценка качества его выполнения.

Основные этапы научного исследования:

1) формулирование проблемы, обоснование актуальности выбранной темы;

2) постановка цели и конкретных задач исследования;

3) определение объекта и предмета исследования;

4) выбор метода (методики) проведения исследования;

5) описание процесса исследования;

6) обсуждение результатов исследования;

7) формулирование выводов и оценка полученных результатов.

В-четвёртых, проект – это замысел, план, творчество по плану, на что мы призываем обратить особое внимание. Исследование – процесс выработки новых знаний, истинное творчество.

Любая проектная работа по математике придерживается следующих целей:

– расширение кругозора учащихся в области достижений математики;

– развитие творческих способностей учащихся самого разного интеллектуального потенциала (здесь можно выделить как одарённых детей, так и тех, кто испытывает затруднения);

– активное включение учащихся в процесс самообразования и саморазвития;

– совершенствование умений и навыков самостоятельной работы учащихся;

– повышение уровня знаний и эрудиции.

Исходя из данных целей учителю необходимо решать следующие задачи:

– помочь учащимся овладеть знаниями, выходящими за пределы учебной программы;

– научить работать с разными источниками информации;

– научить методам и приёмам научного исследования.

При выполнении индивидуального проекта его автор остаётся наедине с учителем, на всех этапах проекта это более трудоёмкая работа, чем групповая. В этом случае и педагог, и учащийся находятся в одной ситуации, они не знают конечного результата работы, не знают ответа по данной проблеме, задаче. Они вместе выдвигают гипотезу, проверяют её, делают выводы и т.д. Эта деятельность в полном смысле является сотворчеством педагога и учащегося. Как отмечают сторонники исследовательского обучения, в идеале учебный процесс должен моделировать процесс научного исследования, поиск новых знаний. В наиболее обобщённом виде исследовательское обучение предполагает, что учащийся ставит проблему, которую необходимо разрешить, выдвигает гипотезу – предлагает возможные решения проблемы, проверяет её и на основе полученных данных делает выводы и обобщения.

Исследовательскую деятельность можно организовать на трёх уровнях: школьном, учебно-исследовательском и научно-исследовательском.

Первый уровень позволяет привлечь достаточное количество учащихся, но тематика исследований при этом довольно простая (отвечающая интересам автора работы), а сама работа представляет собой поиск информации по первоисточникам.

Второй уровень помимо умения работать с первоисточниками предполагает также проведение экспериментов, накопление данных для построения таблиц, графиков, диаграмм.

Третий уровень требует не только практической значимости выбранной темы, но и новизны в её разработке, т.е. логических умозаключений, собственных предложений по проведению эксперимента, трактовке его результатов и т.п.

Эффективность исследовательской деятельности зависит от меры увлечённости ученика этой деятельностью, от умения её выполнять.

В первую очередь следует определиться с темой исследования или предстоящего проекта: она должна соответствовать и возрастным особенностям школьника, и потенциальным возможностям учителя. Чаще всего учитель предлагает свои варианты, а ученик становится заложником этой ситуации, творческая работа выполняется очень долгое время и в итоге получает невысокую оценку.

Открытый вариант задач позволяет ученику самому выбрать тему, именно ту, которая ему интересна, а учителю необходимо только организовать исследование и предоставить возможность защиты.

Авторский коллектив Образовательной системы (ОС) «Школа 2100» предлагает темы проектов и исследований в каждом учебнике математики для 4, 5 и 6-го классов, алгебры для 7, 8, 9-го классов и геометрии. В учебниках эти темы выделены специальными знаками и называются **жизненными задачами и проектами**. Их отличительной особенностью является тот факт, что подобные задачи не выписаны отдельно в конце учебника, а рассматриваются в процессе овладения учебным материалом, безусловно предоставляя возможность и ученику и учителю лучше его понимать.

Для ознакомления предлагаем вашему вниманию некоторые жизненные задачи и проекты **из учебника математики для 4-го класса** (авторы Т.Е. Демидова, С.А. Козлова и др.):

1. Жизненная задача «План местности. Полевые учения».

Цель работы – исследование понятия «масштаб» и решение связанных с этим понятием задач.

2. Жизненная задача «Учения по картам».

Цель работы – расширение круга задач, связанных с понятием масштаба.

3. Жизненная задача «Десятичная система мер».

Цель работы – исследование взаимосвязи десятичной системы мер с нормами русского языка.

4. Проект-инсценировка «Русская ярмарка XVIII века».

Цель работы – исследование старинных систем мер.

5. Проект «Играй и выигрывай».

Цель работы – исследование некоторых вопросов из раздела математики «Теория игр».

Рассмотрим теперь некоторые темы для самостоятельной исследовательской работы **из учебника алгебры для 7-го класса** (авторы А.Г. Рубин, П.В. Чулков):

1. Проект «Числа-гиганты».

2. Жизненная задача «Разработка шифров на основе одночленов».

3. Исследовательский проект «Произведение двух многочленов».

4. Исследовательский проект «Симметричные многочлены от двух переменных».

5. Жизненная задача «Проектирование участка наибольшей площади».

6. Исследовательский проект «Избыток и недостаток».

7. Жизненная задача «Определение возраста по древним письменным источникам».

8. Жизненная задача «Определение возраста по косвенным данным».

В учебники математики ОС «Школа 2100» включены задачи, тексты которых отнесены к **максимальному уровню сложности**, и здесь авторский коллектив сделал всё возможное, чтобы заинтересовать учеников и позволить им самостоятельно сформулировать темы своих исследований или проектов.

Пример 1 (математика, 5-й класс):

Разберитесь в следующих рассуждениях.

Положим на каждую чашу весов по 3 монеты. После взвешивания станет ясно, среди каких трёх монет находится фальшивая. При втором взвешивании положим на каждую чашу весов по одной монете из этих трёх, а одну монету оставим на столе. Если одна чаша легче другой, то фальшивая монета там. Если весы в равновесии, то фальшивая монета на столе. Можно ли решить задачу по-другому?

Пример 2 (алгебра, 7-й класс):

Семиклассник Валя предложил следующую формулу квадрата алгебраической суммы нескольких выражений: «Квадрат суммы нескольких выражений равен сумме всех их квадратов плюс сумма всевозможных удвоенных произведений с учётом знаков».

1. Верно ли записана предложенная Валей формула квадрата алгебраической суммы $a - b - c$:

$$(a - b - c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 - 2ab - 2ac + 2bc?$$

2. Справедлива ли записанная выше формула квадрата алгебраической суммы?

3. Сколько удвоенных произведений со знаком «+» и сколько со знаком «-» будет содержать предложенная Валей формула квадрата алгебраической суммы, если эта алгебраическая сумма содержит: 2 плюса и 2 минуса? 3 плюса и 4 минуса? m плюсов и n минусов?

4. Справедлива ли предложенная Валей формула в общем виде?

В заключение следует отметить самое существенное, что может внести учебное исследование в процесс преподавания математики, – это помощь в формировании самосознания школьника, в обретении позиции заинтересованного и ответственного участия в познавательной и творческой работе на уроках. Проектно-исследовательский подход даёт новые возможности для решения этой задачи, поскольку данный метод характеризуется высокой степенью самостоятельности, формирует умения работы с информацией, помогает выстроить структуру своей деятельности, учит обобщать и делать выводы. А самое главное – помогает учиться не только ученику, но и учителю.

Литература

1. *Кашицына, Ю.Н.* Инновационные технологии в методической работе начинающего учителя математики : дисс. ... канд. пед. наук / Ю.Н. Кашицына. – М., 2005.

2. *Полат, Е.С.* Новые педагогические технологии : пос. для учителей / Е.С. Полат, Е.Л. Катерина, Т.Н. Мазитова [и др.]; под ред. Е.С. Полат. – М. : Экон.-мат. гимназия № 1512, 1997.

3. *Рубин, А.Г.* Алгебра : 7-й класс : учеб. для общеобраз. учреждений / А.Г. Рубин, П.В. Чулков. – М. : Баласс, 2012.

4. *Ступницкая, М.А.* Новые педагогические технологии : Учимся работать над проектами : реком. для учащихся, учителей и родителей / М.А. Ступницкая. – Ярославль : Академия развития, 2008.

Юлия Николаевна Кашицына – канд. пед. наук, доцент кафедры математики и информатики Российского государственного университета туризма и сервиса, п. Тарасовка, Московская обл.