

УДК 373

DOI 10.25688/2072-9014.2019.48.2.10

И.В. Поляк

Рекомендации учителю при работе со школьниками над исследовательскими проектами по математике

В статье рассматриваются основные проблемы, с которыми сталкивается учитель при организации проектной деятельности в 5–10-х классах. Приведены примерные планы работы над проектом в 5–6-х и в 8–10-х классах, приводятся апробированные автором примеры проектов для учащихся 6-х и 8-х классов.

Ключевые слова: метод проектов; исследовательская деятельность; математика; средняя и старшая школа.

При обучении в университете у меня наибольший интерес вызвал курс, обучающий проектной методике и реализации проектной деятельности школьников, на котором мы поэтапно работали над созданием образовательного проекта и методической презентации к нему¹ (см. [1–4]). Важное направление, ведь увлечь каждого ученика своим предметом — очень непростая для учителя задача. Помочь в ее решении может вовлечение школьников в исследовательскую деятельность, так как именно она является одним из самых эффективных помощников в самостоятельном открытии предметных знаний и в приобретении собственного опыта исследования, благодаря которому и рождается интерес к изучению предметов.

Однако учителя, приступая к работе над проектом со школьниками, сталкиваются с рядом трудностей, которые могут погасить желание работать с проектом как у ребенка, так и у самого учителя. Поэтому в этой статье мне хотелось бы предложить один из возможных путей преодоления подобных трудностей на примере подготовки проекта по математике.

В современном мире, чтобы быть востребованным на рынке труда, молодой человек должен обладать высокой степенью компетентности, быть креативным, инициативным и уметь творчески мыслить. Формирование соответствующих навыков — первоочередная задача для школы, решению которой, согласно ФГОС РФ второго поколения, может помочь системно-деятельностный подход, применяемый при обучении. Лучше всего он реализуется через исследовательскую и проектную деятельность.

¹ Азарова Л.Н., Оленева Н.А. Основные подходы к пониманию сущности понятий «проектная деятельность», «метод учебных проектов», «учебный проект». URL: <http://skola0.narod.ru/proekt1.htm> (дата обращения: 04.02.2019).

Остановимся подробнее на самом термине «проектно-исследовательская деятельность». Под проектно-исследовательской деятельностью мы будем понимать учебно-познавательную, творческую деятельность учащихся, направленную на решение какой-либо проблемы.

Анализируя суть проектно-исследовательской деятельности, можно сделать вывод, что правильно организованная работа в этом направлении, приведет к формированию таких навыков, как способность к самостоятельному отбору и систематизации информации, навык исследования проблемы (постановка гипотезы, формулирование целей и задач, исследование, анализ результата), творческий подход к созданию проекта (результата исследования). Поэтому и применение исследовательской технологии при реализации проектной деятельности обучающихся становится одной из обязательных задач учителя, который включается в такую работу.

В течение первого года работы в школе учителем математики мне довелось курировать пять детских проектов. Имея квалификацию «учитель математики» и получив соответствующую подготовку в институте, я считала, что готова к этой задаче. Но когда мы принялись за работу, я столкнулась с рядом трудностей: отсутствие методической базы по подготовке проекта по математике; минимум времени на помощь ребенку в работе над проектом; недостаточное развитие у школьников навыков не только проектной деятельности, но и работы с информацией, пакетом Microsoft Office.

Возник вопрос: как же сделать так, чтобы получился качественный с точки зрения приобретения исследовательских навыков проект, который школьник сделает без посторонней помощи (родителей или друзей) и при минимальной помощи со стороны учителя (приблизительно один раз в неделю, час занятий)? Проанализировав собственный опыт и опыт коллег, я пришла к выводу, что качественный проект, который получил бы заслуженную оценку на муниципальном или городском уровне и при этом был сделан практически самостоятельно учеником 5–6-го класса, — это очень редкий случай. Причиной, на мой взгляд, является то, что ребенку общеобразовательного класса не часто приходится сталкиваться с исследовательской деятельностью на уроках и в жизни. Зачастую школьники попросту не умеют ставить проблему, выдвигать гипотезу и проводить исследование. Во многих случаях у них отсутствуют базовые умения, связанные с обработкой информации, ее отбором и систематизацией.

Если говорить о долговременном проекте по математике, то уже в 5–6-м классе желательно начинать прививать детям навык проектно-исследовательской деятельности. Главной задачей исследования ребенка на этом этапе может быть какое-то небольшое открытие, к которому он придет сам. В этом возрасте нужно научить ребенка отыскивать проблему в теме, которая ему предложена, выдвигать собственные гипотезы и проводить мини-исследование для подтверждения или опровержения своей гипотезы. Также желательно научить ребенка оформлять презентацию и паспорт проекта, где будет изложена его теоретическая составляющая.

Полезным в период обучения в 5–7-х классах можно считать включение в уроки исследовательских задач, примеры которых будут приведены ниже. И, наконец, в 8–10-х классах, когда у обучающихся, во-первых, появляется весомый багаж знаний и по алгебре, и по геометрии, который позволит исследовать применение математики в разных отраслях жизнедеятельности, и, во-вторых, уже есть опыт в проведении исследований, вычленении проблемы и выдвижении гипотез, они могут приступить к большому проекту, который как минимум заинтересует обучающегося предметом, а как максимум позволит развить навык научных исследований, что очень важно для него при получении следующих уровней образования.

Приведем примеры планов работы над проектами в 5–7-х и в 8–10-х классах.

Выше отмечено, что есть две значимые проблемы, с которыми сталкивается почти каждый учитель математики: недостаточная сформированность навыков проектно-исследовательской деятельности у школьников и недостаточное количество методических наработок по организации математических проектов. Формирование исследовательских навыков целесообразно начинать с пятого класса и продолжать вплоть до десятого. Делать это можно, во-первых, решая исследовательские задачи непосредственно на самом уроке, а во-вторых, проводя долговременное исследование по заинтересовавшей школьника теме.

Организацию работы над длительным проектом (исследованием) в 5–6-х классах можно разделить на несколько этапов.

Первый этап — *подготовительный*. На этом этапе рекомендуется провести лекцию-рассказ для школьников, объясняющую, что такое исследование, из каких этапов оно состоит, чем отличается доклад от исследования, можно привести несколько примеров уже готовых проектных работ, выполненных школьниками 5–6-х классов, и дать несколько заданий, например несколько проектов, в которых пропущены какие-то шаги, чтобы дети поразмыслили, являются ли эти задания исследованиями и почему. Домашним заданием может являться подбор нескольких интересных тем для мини-исследований по математике.

Второй этап — *технологический*. Желательно разделить его на несколько шагов, например на три лекции-обсуждения. На первой лекции нужно обсудить темы, которые может выбрать сам школьник и предложить ему несколько интересных тем, подобранных самим учителем. Например, в 5-м классе можно предложить темы, посвященные истории математики, собственно курсу математики, межпредметным связям математики:

- «В глубь веков, или Как считали древние»;
- «День рождения нуля»;
- «Возникновение чисел»;
- «Алгебраические дроби»;
- «В мире процентов»;

- «Вокруг обыкновенных дробей»;
- «Великая Отечественная война в цифрах»;
- «В мире ребусов и лабиринтов»;
- «В стране рыцарей и лжецов»;
- другие темы.

Как только тема исследования будет выбрана, можно приступить к формулированию цели и задач. Под целью исследования мы будем понимать то, к чему стремится исследователь, т. е. конечный результат, значимый для обучающегося. Цель может начинаться со слов «выявить», «доказать», «обосновать», «разработать» и т. д. Задачи исследования — это перечень действий для достижения поставленной цели. Задачи могут начинаться со слов «выявить», «сравнить», «проанализировать», «изучить», «установить», «провести» и т. д.

Вторую лекцию стоит посвятить составлению плана работы над исследованием, в котором должны содержаться:

- 1) определение и выбор мест, которые могут являться источниками информации;
- 2) обсуждение способов сбора и анализа информации;
- 3) планирование форм представления результатов исследования.

Продуктом или результатом исследования в 5–6-х классах могут быть: небольшой сборник задач, викторина, кроссворд, фильм, макет и т. п. Домашним заданием после этих лекций будет сбор теоретического материала по теме исследования.

На третьей лекции-дискуссии нужно просмотреть вместе с учеником материал, который он подобрал, и помочь ему выделить важное, главное, убрать лишнее, аргументируя свой выбор. Если потребуется, посоветовать дополнительные источники информации.

Третий этап — *заключительный*. На этом этапе идет обучение оформлению результатов. К нему относится раскадровка презентации, составление паспорта проекта и оформление продукта проекта.

В 8–10-х классах целью создания проектной технологии является повышение уровня самостоятельности при подготовке проекта и формирование заинтересованности в проектно-исследовательской деятельности обучающегося. Работа над длительным проектом в 8–10-м классе также разделяется на несколько этапов.

На первом этапе ключевой задачей становится максимальное вовлечение школьника в тему исследования на основе его заинтересованности. Здесь уже можно брать темы, связывающие различные области математики со сферами жизнедеятельности самого обучающегося, например «Математика в компьютерных играх», «Использование математики при создании фильмов» «Математика и стратегия в футболе» и т. д. На следующем шаге нужно инициировать у школьника желание определить проблему исследования и выдвигать гипотезу. Для этого можно показать примеры из других

проектов, а потом по разным темам предложить обучающемуся сформулировать возможные их проблемы и выдвинуть гипотезы по их решению. Домашним заданием здесь может быть формулировка проблемы, гипотезы, целей и задач своего исследования.

На втором этапе проводится обсуждение и, если нужно, корректировка выдвинутых целей, задач и гипотезы исследования. Домашним заданием является отбор и попытка самостоятельной систематизации выбранного теоретического материала. Также на этом этапе проводятся опросы для проверки актуальности выбранной проблемы исследования.

На третьем этапе идет обсуждение подобранного материала, возможных решений проблемы, проверка гипотезы, ее обоснованное подтверждение или опровержение.

Заключительный этап — это подготовка к представлению результатов проекта, составление паспорта проекта и презентации.

Приведем примеры реализации образовательных проектов по математике школьниками 6–8-х классов, которые стали результатами работы, организованной по описанной выше технологии. Итогом работы школьников 6-го класса получился проект «Путеводитель по миру математики», где продуктом стала электронная карта, на которой отмечены объекты, связанные с математикой, мимо которых мы проходим ежедневно. При нажатии на каждую точку этой карты высвечивалось объяснение, снятое с самого места, и даже показаны некоторые математические фокусы. Школьники сами нашли все эти места, показывали фокусы прохожим и открыли для себя много нового и интересного. Еще один проект — «Золотое сечение в живописи». Хотя эта тема далеко не новая, но авторы проекта нашли ее оригинальное изложение. Объединившись с учителем по рисованию, кураторы помогли школьнице сформулировать доступным языком принципы золотого сечения, а ученица, используя золотые треугольники, по ним сделала картину (рис. 1).

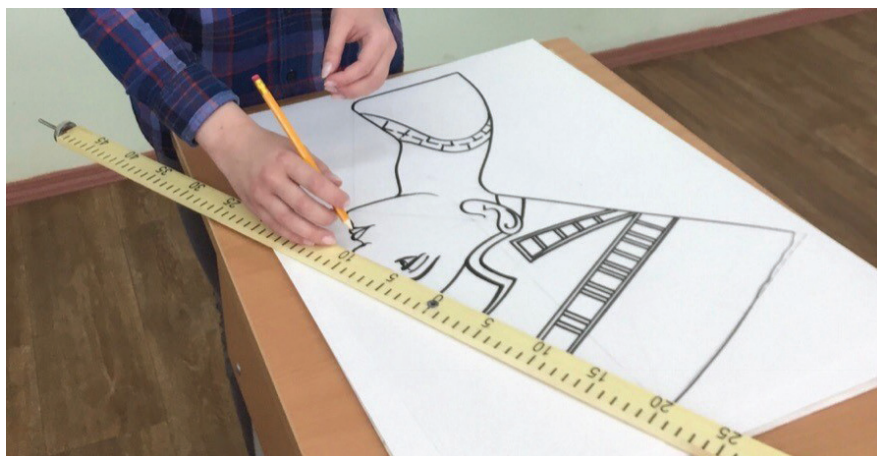


Рис. 1. Золотые треугольники

Еще один пример. В 8-м классе выяснилось, что один из учеников любит смотреть мультфильмы, рисует комиксы и считает, что алгебра в жизни никому никогда не пригодится. Поэтому ему было предложено провести мини-исследование и ответить на вопрос, нужны ли математические знания для создания мультипликационного фильма? Обучающийся весьма заинтересовался данной темой. Он выяснил, что очень многое из того, что он проходил на уроках математики, требуется для создания даже самого простенького мультлика. Поэтому гипотезой его исследования стало предположение, что демонстрация создания мультфильмов с использованием инструментов алгебры и геометрии поможет повысить интерес к изучаемому предмету. В итоге ученик самостоятельно нашел достаточно большое количество доказательств применения математики в мультипликации. Результатом его проекта стал первый его мультфильм, который он создал с помощью учителя.

Подводя итог всему вышесказанному, можно сделать вывод, что начинать формировать исследовательские навыки у обучающихся желательно с 5-го класса, возможно, не формулируя сразу гипотезы и проблемы. Итогом этих проектов будет знакомство с проектно-исследовательской деятельностью, приобретение навыка систематизации и отбора нужной информации и умение составлять паспорт проекта и презентации. В 8–10-х классах основное внимание надо уделить наличию проблемы, в решении которой обучающийся будет заинтересован, и проведению полного качественного исследования. Существенным образовательным результатом при таком подходе является формирование навыков проведения не только исследования (выдвижение гипотезы, определение проблемы и поиск ее решения), но и всей проектно-исследовательской деятельности.

Литература

1. Бухтиярова И.Н. Метод проектов и индивидуальные программы в продуктивном обучении // Школьные технологии. 2001. № 2. С. 108–115.
2. Захарова Т.А., Семеняченко Ю.А. Методические рекомендации при подготовке проектов по математике // Студенческая наука: теоретические и практические результаты исследований бакалавров, магистров и аспирантов института математики, информатики и естественных наук: сборник научных трудов. СПб.: Издатель Махотин П.Ю., 2017. С. 26–29.
3. Семеняченко Ю.А. Математические задачи как средство развития качеств продуктивного мышления студентов (на примере обучения дисциплине «математический анализ»): автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 2006. 26 с.
4. Сергеев И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся. М.: АРКТИ, 2007. 80 с.

Literatura

1. Buxtiyarova I.N. Metod projektov i individual'ny'e programmy' v produktivnom obuchenii // Shkol'ny'e tehnologii. 2001. № 2. S. 108–115.

2. Zaxarova T.A., Semenyachenko Yu.A. Metodicheskie rekomendacii pri podgotovke proektov po matematike // *Studencheskaya nauka: teoreticheskie i prakticheskie rezul'taty' issledovaniy bakalavrov, magistrov i aspirantov instituta matematiki, informatiki i estestvenny'x nauk: sbornik nauchny'x trudov.* SPb.: Izdatel' Maxotin P.Yu., 2017. S. 26–29.

3. Semenyachenko Yu.A. Matematicheskie zadachi kak sredstvo razvitiya kachestv produktivnogo my'shleniya studentov (na primere obucheniya discipline «matematicheskij analiz»): avtoref. dis. ... kand. ped. nauk. M., 2006. 26 s.

4. Sergeev I.S. Kak organizovat' proektnuyu deyatel'nost' uchashhixsya. M.: ARKTI, 2007. 80 s.

I.V. Polak

Recommendations to the Teacher When Working with Schoolchildren on Research Projects in Mathematics

The article deals with the main problems faced by the teacher in organizing project activities in the 5–10th grades. Sample project work plans are given in 5–6th and 8–10th grades, examples of projects approved by the author for 6th and 8th grades are given.

Keywords: project method; research activity; mathematics; secondary and high school.