

изученный ранее материал. В этом случае аналогия, как чисто интуитивное рассуждение, позволит приобщить учащихся и к исследовательской деятельности.

А начинать эту работу целесообразно со знакомства со списком пар аналогичных понятий, который составляется и дополняется в процессе изучения стереометрии с использованием планиметрии.

Далее важно показать учащимся, что многие пространственные факты являются обобщениями плоскостных аналогов. Это можно сделать при организации их исследовательской работы по теме: «Геометрические аналогии треугольника и тетраэдра, окружности и сферы, параллелограмма и параллелепипеда и т. д.».

Например, при рассмотрении геометрических аналогий окружности и сферы важно чётко выделить следующие позиции: аналогия в определениях сферы и окружности и в определениях сопутствующих им понятий; аналогия в свойствах взаимного расположения прямой и окружности, плоскости и сферы; аналогия в свойствах касательной к окружности и касательной плоскости к сфере.

Однако при этом учитель должен показать учащимся, что выводы, полученные по аналогии, могут быть ошибочными, поэтому требуют обязательного обоснования или даже строгого доказательства.

Всё вышесказанное является основой для установления соотношения между изучаемым объектом и известным объектом, то есть для использования аналогии с планиметрией при обучении решению задач по стереометрии.

Процесс использования аналогии при поиске решения задач по стереометрии состоит из следующих трёх этапов, ведущий из которых первый: 1) Выбрать вспомогательную планиметрическую задачу, по возможности ранее решенную; 2) Проанализировать способ её решения с точки зрения возможности применения для решения исходной стереометрической задачи; 3) Изложить решение данной стереометрической задачи по аналогии с задачей по планиметрии.

Вначале целесообразно предлагать учащимся обе задачи, формулируя их условия одновременно. Однако в дальнейшем необходимо стремиться к тому, чтобы школьник пытался в случае необходимости сам найти, сформулировать и решить аналогичную задачу по планиметрии.

Приведём примеры некоторых пар аналогичных задач.

1. Как изменится объём пирамиды, если её высоту увеличить в 5 раз?

1а. Как изменится площадь треугольника, если его высоту увеличить в 5 раз?

2. Докажите, что сумма расстояний от любой внутренней точки правильного тетраэдра до его граней постоянна.

2а. Докажите, что сумма расстояний от любой внутренней точки правильного треугольника до его сторон постоянна.

3. Докажите, что объём тетраэдра, описанного около сферы, вычисляется по формуле  $V = \frac{1}{3} S \cdot r$ ,

где  $r$  – радиус этой сферы,  $S$  – полная поверхность тетраэдра.

3а. Докажите, что площадь треугольника, описанного около окружности, вычисляется по формуле  $S = \frac{1}{2} P \cdot r$ , где  $r$  – радиус этой окружности,  $P$  – периметр треугольника.

4. В правильный тетраэдр с ребром  $a$  вписан шар. Выразите его радиус через высоту тетраэдра.

4а. В равносторонний треугольник со стороной  $a$  вписана окружность. Выразите её радиус через высоту треугольника.

При желании знания и умения учащимся можно углубить за счёт знакомства на факультативных занятиях со стереометрическими аналогами теорем Пифагора, косинусов, синусов, Эйлера и т. д.

**О. Н. ПИРЮТКО**

БГПУ им. Танка (г. Минск, Беларусь)

### **ТЕХНОЛОГИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА**

Анализ выступлений школьников в течение нескольких лет на городской научно-практической конференции г. Минска в секции «Математика» обозначил проблемы, среди которых – отсутствие опыта изложения результатов исследования как процесса поиска и возможного решения исследовательской задачи. Очевидно, что она следует из отсутствия опыта исследовательской деятельности учащихся, а приобрести этот опыт можно только через включение их в систематическую деятельность исследовательского характера. Каким же образом формировать исследовательские качества познавательной деятельности школьников, делая для них привлекательным самостоятельное исследование, ориентированное на возможно небольшие, но собственные результаты? Очевидно, чтобы учителю формировать навыки исследовательской деятельности, необходимо владение ими. Опыт формирования навыков исследовательской деятельности у студентов математического факультета педагогического вуза позволяет говорить о технологии ее организации.

Обучение навыкам организации познавательной деятельности осуществляется поэтапно:

1. Включение в исследовательскую деятельность студентов 1–2 курсов, проявляющих интерес и склонность к дополнительным занятиям математикой на повышенном уровне. На этом этапе в рамках изучения дисциплины «Элементарная математика и практикум по решению задач» эти студенты работают над изучением внепрограммного вопроса, включающего небольшой элемент исследования. Например, тема: «Правильные и полуправильные паркеты», элемент исследования касается обоснования числа полуправильных паркетов. Результат работы представляется в виде выступления на факультетской студенческой конференции.

2. Включение в исследовательскую деятельность всех студентов 3-го курса в рамках дисциплины «Методика преподавания математики». Содержание этой деятельности касается, прежде всего, написания конспектов-сценариев уроков. Актуальность изучения возможности организации исследовательской деятельности на различных этапах урока и во внеурочной деятельности определяет обсуждение этого вопроса с различных точек зрения: от психолого-методических закономерностей процесса познания до технологии включения учащихся в исследовательскую деятельность различных уровней. Показываются пути развития исследовательских навыков: в первую очередь, на уроке при формировании новых знаний, поскольку закономерности изучения новых понятий, доказательства теорем и т. д. предполагают включение учащихся в активный мыслительный процесс. Изучаются методы организации в учебном материале ситуаций, исследование которых приводит к обобщенному знанию, к поиску путей решения задачи, ее исследования, требующих в большей мере самостоятельности учащихся. Продолжается работа над исследованием по выбранной теме тех студентов, которые выделены в проблемную группу на 1–2 курсах. Результаты продвижения по теме исследования представляются ими на республиканские студенческие конференции.

3. Подготовка студентов 4-го курса к написанию курсовых и дипломных работ. Определяются темы курсовых и дипломных работ и разрабатывается план исследования. Студенты, которые имеют опыт исследования на 1–3 курсах, продолжают собственные исследования, обсуждая с руководителем пути его развития, решения поставленных задач. Накопленный опыт позволяет им участвовать в студенческих научных конференциях и конкурсах республиканского и международного уровня.

4. Изучения приемов формирования творческой исследовательской деятельности в рамках изучения дисциплины «Современные направления в развитии методики преподавания математики», изучаемой всеми студентами 5-го курса. Одна из задач этого курса – изучение методов исследования функций через задания с параметрами, исследования свойств геометрических объектов, с помощью изменения определяющих их параметров, которые ориентированы на развитие исследовательских навыков. Студенты проблемной группы имеют возможность выделить в собственном исследовании методический аспект, работать над темой исследования по методике преподавания математики. Результаты исследования представляются на конференциях, предлагаются для публикаций научно-методические журналы, апробируются на педагогической практике в школе.

5. Выполняются исследования в рамках дипломных проектов. Студенты проблемной группы работают над исследованием для предоставления работы на участие в ежегодном Республиканском конкурсе научных работ студентов. Это является заключительным этапом технологии организации исследовательской деятельности на первой ступени высшего образования. С 2001–2013 год предложенная нами технология обеспечивала получение студентами математического факультета высоких категорий работ, представленных на конкурс.

6. Этот этап связан с формированием знаний и практических умений по организации исследовательской деятельности учащихся в рамках обучения на второй ступени высшего образования. Разработанная нами программа для магистрантов по дисциплине специальности содержит вопросы, предусматривающие углубление их компетенций в области организации исследовательской деятельности, среди которых: роль математических знаний в развитии и воспитании интеллектуальных способностей, исследовательская деятельность учащихся в процессе обучения математике, учебное исследование и его функции, различные методы реализации исследовательского подхода к обучению математике, некоторые приемы организации учебного исследования по математике.

Укажем некоторые (последние) темы исследований и их развитие от первого знакомства до предоставления работы на конкурс студенческих научных работ:

- «Нестандартные признаки равенства треугольников» – исследование признаков равенства треугольников по его элементам – от т. н. «четвертого признака» равенства треугольников, до признака равенства остроугольных треугольников по стороне и двум биссектрисам, проведенным к двум другим сторонам. Полученный новый результат опубликован в журнале «Математика в школе». – 2010. – № 10.

- «Системный подход к применению компьютерных технологий при изучении школьного курса стереометрии», результат – статья в журнале ВАК – Карпович, Ю.А. Интерактивная доска как многофункциональное средство обучения / Ю.А. Карпович // Народная асвета. – 2011. – № 3. – С. 32–35.

- Компетентный подход к изучению начал математического анализа в школе, результат – публикация в журнале ВАК – Пирютко, О.Н. Использование производной для решения уравнений, доказательства и решения неравенств / О.Н. Пирютко, Л.В. Ковгореня // Матэматыка. Праблемы выкладання. – 2012. – № 1. – С. 48–59.

- «Формирование обобщенных приемов решения текстовых задач у учащихся 5–6 классов». Практический результат: создано учебно-методическое пособие Пирютко, О.Н. Текстовые задачи в 5–6 классах (методы решения): пособие для педагогов учреждений общего среднего образования с мультимедийным приложением / О.Н. Пирютко, О.А. Терешко. – Мозырь: Белый ветер, 2013. – 163 с.

• «Моделирование в школьном курсе математики как средство развития исследовательских навыков», результат – статья в журнале ВАК Пирютко, О.Н. Использование моделей при изучении определений, правил и формул / О.Н. Пирютко, И.И. Курапова // Матэматыка. Праблемы выкладання. – 2013. – № 10. – С. 39–43.

**Н. А. РЕУТСКАЯ**

МГПУ им И.П. Шамякина (г. Мозырь, Беларусь)

## **ФОРМИРОВАНИЕ ТВОРЧЕСКИХ НАВЫКОВ У ШКОЛЬНИКОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Быстрое развитие вычислительной техники и расширение её функциональных возможностей позволяет широко использовать компьютеры на всех этапах учебного процесса: во время лекций, практических и лабораторных занятий, при самоподготовке и для контроля и самоконтроля степени усвоения учебного материала.

В настоящее время уже имеется значительный список всевозможных обучающих программ, к тому же сопровождаемых и методическим материалом, необходимым учителю.

Разнообразный иллюстративный материал, мультимедийные и интерактивные модели поднимают процесс обучения на качественно новый уровень. Нельзя сбрасывать со счетов и психологический фактор: современному ребенку намного интереснее воспринимать информацию именно в такой форме, нежели при помощи устаревших схем и таблиц. При использовании компьютера на уроке информация представляется не статичной неозвученной картинкой, а динамичными видео- и звукоядом, что значительно повышает эффективность усвоения материала.

Интерактивные же элементы обучающих программ позволяют перейти от пассивного усвоения к активному, так как учащиеся получают возможность самостоятельно моделировать явления и процессы, воспринимать информацию не линейно, с возвратом, при необходимости, к какому-либо фрагменту, с повторением виртуального эксперимента с теми же или другими начальными параметрами.

Бесспорно, что в современной школе компьютер не решает всех проблем, он остается всего лишь многофункциональным техническим средством обучения. Не менее важны и современные педагогические технологии и инновации в процессе обучения, которые позволяют не просто «вложить» в каждого обучаемого некий запас знаний, но, в первую очередь, создать условия для проявления творческой активности учащихся.

*Технология обучения в сотрудничестве* в значительной мере может быть реализована при групповой работе с использованием компьютера и других технических средств. Обучающие программы и компьютерные модели, виртуальные лабораторные работы, создание мультимедийных презентаций как нельзя лучше подходят для совместной работы пар или групп учащихся. При этом участники работы могут выполнять как однотипные задания, взаимно контролируя или заменяя друг друга, так и отдельные этапы общей работы.

При выполнении заданий в парах или группах не требуется одинакового уровня владения техническими средствами, в процессе совместной работы происходит и совершенствование практических навыков более «слабых» в этом отношении учащихся.

Все члены рабочей группы заинтересованы в общем результате, поэтому неизбежно и взаимообучение не только по предмету проекта, но и по вопросам эффективного использования вычислительной техники и соответствующих информационных технологий.

Обучение в сотрудничестве с использованием информационных и коммуникационных технологий не требует непосредственного присутствия участников группы, работа может производиться дистанционно, с передачей материалов и взаимным общением с помощью услуг Интернета. Это также поднимает деятельность отдельных участников группы на качественно новую ступень, позволяя привлечь к совместной деятельности и тех, кто по тем или иным причинам лишен возможности непосредственного участия в работе группы.

*Дифференцированный подход к обучению* также может быть реализован с использованием современных информационных технологий и мультимедийных проектов. Учитель формулирует тему проекта с учетом индивидуальных интересов и возможностей ребенка, поощряя его к творческому труду. В этом случае учащийся имеет возможность реализовать свой творческий потенциал, самостоятельно выбирая форму представления материала, способ и последовательность его изложения. Компьютерное тестирование, как и любое тестирование, также дает возможность индивидуализировать и дифференцировать задания путем разноуровневых вопросов. К тому же, тесты на компьютере позволяют вернуться к неотреботанным вопросам и сделать «работу над ошибками».

Обучающие программы предоставляют практически безграничные возможности как учителю, так и ученику, поскольку содержат хорошо организованную информацию. Обилие иллюстраций, анимаций и видеофрагментов, гипертекстовое изложение материала, звуковое сопровождение, возможность проверки знаний в форме тестирования, проблемных вопросов и задач дают возможность ученику самостоятельно выбирать не только удобный темп и форму восприятия материала, но и позволяют расширить кругозор и углубить свои знания.

В обучающих программах изначально реализована идея *игры*. Звуковое и графическое оформление большинства программ (интерфейс) позволяет ребенку воспринимать их как «игры». Множество игровых ситуаций и заданий, встречающихся в такой программе, делают процесс обучения максимально увлекательным. С большим интересом дети собирают своеобразную мозаику, каждый элемент которой – государство на политической карте мира, под руководством виртуальной учительницы проводят опыты по химии и физике. В программе по английскому языку можно «подслушать» диалог чайной посуды в буфете, потренироваться в произношении новых слов.