

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ УМЕНИЙ УЧАЩИХСЯ**

Будущая профессиональная деятельность выпускников определяет отбор содержания базовых дисциплин, но, вместе с тем, существуют требования, предъявляемые к профессионалу в любой отрасли: это способность к творчеству, мобильность, умение найти нужную информацию и передать ее, готовность принимать решения и нести за них ответственность. Формирование этих качеств начинается еще в школе, поэтому в документе «Стратегия модернизации содержания общего образования» подчеркивается, что «основным результатом деятельности образовательного учреждения должна стать не система знаний, умений и навыков сама по себе, а набор ключевых компетентностей...» [1].

Одной из базовых компетентностей является умение работать с различными видами информации. В процессе учебной деятельности это умение понимается как способность получения, анализа, преобразования, использования и передачи информации, необходимой для решения поставленных учебных задач. «... информация – сведения, которые должны сняты в большей или меньшей степени существующую до их получения неопределенность у получателя, пополнить систему его понимания объекта полезными сведениями» [2]. При изучении предметов естественно-математического цикла значительную роль играет графическая информация, представленная в виде различных графических изображений, а также графическое моделирование, отражающее структурные связи и зависимости как внутри одного объекта, так и между различными объектами. Таким образом, формирование графических умений, понимаемых как умение работать с графической информацией, – важная составляющая модернизации образования.

Значимость этой составляющей определяется следующими аспектами:

- во-первых, графические умения надпредметны, т. е. находят применение во всех областях знания и являются инструментом познания (метод моделирования);
- во-вторых, способствуют интеллектуальному развитию учащихся;
- в-третьих, являются средством коммуникации;
- в-четвертых, стимулируют познавательную активность учащихся.

Однако при осуществлении педагогического процесса возникают некоторые противоречия.

1. Графические умения являются общеучебными, но их целенаправленное формирование осуществляется только на уроках черчения в 7–8-х, а по некоторым учебным планам в 8–9-х классах.

2. Успешное усвоение предмета возможно при наличии внутренней мотивации учащихся к процессу познания, чтобы знания ученика являлись продуктом собственных размышлений и действий, закрепились в результате его собственной творческой деятельности над учебным материалом, только тогда мы можем говорить о формировании компетентности учащихся. Однако в школе доминируют вербально-репродуктивные формы обучения.

3. Одним из ведущих типов деятельности подростка является общение, но в традиционной системе обучения математике не предполагается общение с одноклассниками во время урока.

4. Формирование графических умений является мощным средством развития интеллектуальной компетентности учащихся, однако учебно-методический комплекс, используемый в настоящее время в школе, не использует потенциал этого средства в полной мере.

Для разрешения данных противоречий и эффективного формирования и развития графических умений необходима соответствующая организация учебной деятельности школьников. В процессе обучения математике, физике такую деятельность целесообразно организовывать в виде лабораторных работ, при выполнении которых у учащихся совершенствуется качество графической подготовки. При этом графические изображения, исходя из конкретной учебной задачи, выполняют различные дидактические функции и могут выступать как средство: наглядности; фиксации изменений, происходящих с объектом; формирования понятий; контроля; межпредметной интеграции; формирования пространственных представлений; развития интеллекта; формирования графических умений учащихся.

При выполнении лабораторных работ учащимся часто приходится иметь дело с прикладным аспектом математики, который рассматривается как процесс, состоящий из 3-х этапов [3]:

1 – построение математической модели – формальное описание ситуации посредством соответствующих идеализаций;

II – исследование – рассуждение и оценка математической модели;

III – конкретная интерпретация результатов, полученных в конце второго этапа.

Таким образом, в процессе исследовательской деятельности учащиеся знакомятся с методом математического моделирования – процессом построения и оперирования математическими моделями, которые могут быть представлены в виде условно-символического объекта (формула, уравнение и т. д.) или графического (диаграмма, график и т. д.), в этом случае мы будем говорить о графическом моделировании.

Любая модель является лишь идеализированным отражением действительности, поэтому к моделям предъявляется ряд требований. С одной стороны от модели требуется, чтобы она содержала известную до ее построения информацию о моделируемом объекте, с другой – изучение самой модели должно вести к получению новой информации о моделируемом объекте [4]. Кроме того, модель должна быть адекватной объекту или процессу, который она отражает.

Рассмотрим лабораторную работу по теме «Прямая пропорциональная зависимость», проводимую в 6 классе. Цель работы – сформировать у учащихся понятие прямой пропорциональной зависимости, формировать графическую, интеллектуальную, коммуникативную компетентности. Работа проводится по группам. Каждой группе выдается лист отчета о проведении лабораторной работы.

Лабораторная работа «Прямая пропорциональная зависимость».

*Цели:* 1) выявить зависимость между высотой столба жидкости и объемом жидкости в мензурке; 2) выявить зависимость между шириной прямоугольника и его площадью; 3) научиться оформлять результаты опыта в виде таблицы.

*Приборы и материалы:* измерительный цилиндр (мензурка), линейка с миллиметровыми делениями, микрокалькулятор, емкость с водой.

*Порядок выполнения работы.* 1. Из емкости с водой осторожно налейте в измерительный цилиндр (мензурку) некоторое количество воды. Измерьте с помощью линейки высоту столба  $h$  жидкости в мензурке, результаты измерения запишите в таблицу. Определите по шкале мензурки объем жидкости  $V$  налитой воды, результат измерения занесите в табл. 1.

Таблица 1

№ опыта	Высота столба жидкости $h$ , см	Объем воды $V$ , мл
1		
2		
Отношение	$h_1/h_2 =$	$V_1/V_2 =$

Повторите действия пункта 1.

Как изменился объем воды с увеличением столба жидкости?

Найдите отношение высот ( $h_1/h_2$ ) и отношение объемов ( $V_1/V_2$ ).

Во сколько раз увеличилась высота столба воды?

Во сколько раз увеличился объем?

4. Сформулируйте гипотезу о зависимости между величинами  $h$  и  $V$ .

5. Узнайте о результатах эксперимента в других группах.

6. Сделайте вывод:

во сколько раз увеличилась \_\_\_\_\_, во столько же раз \_\_\_\_\_.

*Величины  $h$  и  $V$  называют прямо пропорциональными.*

Найдите в учебнике определение прямо пропорциональных величин.

Подумайте, будут ли площадь прямоугольника и его ширина прямо пропорциональными величинами при постоянной длине прямоугольника?

Проверьте вашу гипотезу, выполнив следующие пункты работы.

Начертите произвольный прямоугольник. Не изменяя основание, увеличьте высоту на 1 см, на 2 см. Найдите площадь каждого прямоугольника. Результаты измерений и вычислений занесите в табл. 2.

Таблица 2

№ опыта	Высота $h$ , см	Площадь $S$ , см
1		
2		

Найдите отношение площади к высоте в каждом опыте. Чему равны отношения? Являются ли данные величины прямо пропорциональными? Ответ обоснуйте.

По окончании лабораторной работы учащимся предлагается ответить на следующие вопросы.

1. Подумайте, можете ли вы еще привести примеры прямо пропорциональных величин. Проведите обсуждение в группах.

2. Встречались ли вам явления, когда увеличение одного параметра ведет к уменьшению другого? Проведите обсуждение в группах.

3. Как вы думаете, если форма сосуда меняется по высоте (кувшин, ваза), будут ли прямо пропорциональными величинами объем и высота столба жидкости? Проверьте дома свою гипотезу (по желанию).

На примере данной работы можно проследить все этапы процесса моделирования.

На первом этапе детям непосредственно задается реальный нематематический объект – вода в сосуде (в качестве такового может выступать явление природы, физический процесс, экономическая ситуация и т. д.). Исследование явления начинается с формализации объекта – учащиеся измеряют высоту столба жидкости, определяют визуально ее объем в мензурке и находят отношение этих величин. Отношения оказываются равными. Заполняя таблицу, учащиеся отражают свойства объектов, выявляя их существенные связи, недоступные непосредственному наблюдению, т. е. осуществляют графическое моделирование. *Таблица* – это представление информации посредством горизонтального деления (строк) и вертикального деления (колонок, столбцов или граф) [5].

На втором этапе учащиеся исследуют данную графическую модель, выдвигают гипотезу о зависимости между этими величинами: 1) изменение одной ведет к такому же изменению другой; 2) зная отношение и одну из величин, можно найти другую. При этом ученики проводят сложные умственные операции – сравнение, анализ, синтез, изменяют виды умственной деятельности, что способствует интеллектуальному развитию детей, а также усвоению понятия.

На третьем этапе для закрепления понятия и осознания его применимости для других объектов материального мира учащимся предлагается выполнить практическую работу с прямоугольником. Непосредственное построение объекта и его анализ закрепляют навыки графического моделирования в неявном виде, а также воспитывают графическую культуру учащихся.

Учащимся предлагается найти аналогичные зависимости в окружающей действительности. Выдвигаются различные предложения и дети включаются в процесс оценки разных точек зрения. По окончании работы ученикам можно предложить провести дома эксперимент с сосудами меняющейся формы, попытаться обнаружить явления, когда увеличение одного параметра ведет к уменьшению другого. Это задание на дом не является обязательным, но всегда находят ученики, которые выполняют его.

Их отчет вызывает у одноклассников интерес – основу познавательной активности учащихся и внутренний вопрос: «Почему не я?».

С большим интересом учащиеся откликаются на проведение практических работ по построению диаграмм, отображающих различные аспекты их жизни. *Диаграмма* – наглядное изображение, показывающее соотношение численных величин в определенный момент времени. На уроке проводится опрос на тему «Как я провожу свободное время?» по пяти позициям: чтение книг, просмотр телевизионных передач, прогулка, занятие в спортивной секции, игра на компьютере. И сразу же строится диаграмма. Ее наглядность, ощущение сопричастности каждого к данному графическому изображению, не оставляют равнодушным никого, и учащиеся с энтузиазмом приступают к решению заданий учебника, а некоторые предлагают построить диаграммы и по другим позициям: наглядно показать, кого в классе больше – мальчиков или девочек, по какому предмету больше всего «пятерок» и т. д. При выполнении этой работы также осуществляется графическое моделирование, в качестве графической модели выступает диаграмма.

Особое значение графические умения приобретают в процессе реализации функциональной линии в курсе математики. Так, в 7-м классе проводится лабораторная работа, связанная с исследованием прямой пропорциональной зависимости. Цель работы – формирование понятий функциональной зависимости и линейной функции, а также умения строить и читать графики. В отличие от работы 6-го класса, где объектами исследования служили реальные предметы, в 7-м классе перед учениками стоит задача работы с объектом, заданным в виде символов. Учащимся предлагаются следующие ситуации:

- автомобиль едет с постоянной скоростью 50 км/ч, составьте таблицу значений времени от начала движения  $t = 0$  до  $t = 5$  (шаг – 0,5 ч) и зависящего от него расстояния. По данным таблицы постройте график зависимости  $S$  от  $t$ ;

- автомобиль едет с постоянной скоростью 60 км/ч. На той же координатной плоскости постройте график зависимости  $S$  от  $t$ .

Учащиеся анализируют полученные графики: расстояние и время – прямо пропорциональные величины, график зависимости – прямая линия; как на графике отражаются разные скорости автомобилей; когда бы была возможной ситуация пересечения графиков; как бы отразилась на графике остановка автомобиля.

В этой лабораторной работе в дополнение к таблице в качестве графической модели выступает еще одно изображение – график. *График* – самый наглядный способ представления функции, позволяющий с одного взгляда оценить характер изменения функции при изменении аргумента. Кроме того, данное графическое изображение является средством интеграции, связующим звеном предметов естественно-математического цикла, акцентирующим прикладной аспект математики.

На уроках физики учащиеся наряду с рассмотренными графическими моделями используют схемы (изображения приборов, электрические цепи). Схема (в переводе с греческого «наружный вид», «образ») – вид условного изображения, назначение которого – показать взаимосвязь отдельных элементов в данном объекте, явлении, процессе, передать сущность этого явления или процесса. На уроках математики схемы широко применяются при решении текстовых задач, особенно задач на движение, так как помогают структурировать данные, делают наглядными существующие между ними связи.

Важно отметить, что лабораторная работа почти всегда выполняется в группах, и поэтому использование этой формы организации учебной деятельности способствует развитию коммуникативных навыков учащихся: способности координировать работу нескольких человек, сглаживать межличностные трения, принимать во внимание и оценивать идеи своих одноклассников, представлять результаты работы официальным лицам.

Таким образом, при выполнении лабораторных работ учащиеся оперируют следующими видами графических изображений: схема, таблица, диаграмма, график. При этом решаются задачи развития мышления, выработки практических навыков, привязки изучаемого материала к различным жизненным ситуациям, развития у учащихся самостоятельности, ответственности, способности к сотрудничеству, а также умения работать с графической информацией, т. е. формирование графической компетентности.

Рассмотрим подробнее компоненты графической компетентности, которые формируются в процессе обучения предметам естественно-математического цикла.

Способность получать графическую информацию формируется в результате познавательной деятельности учащихся, направленной на получение знаний. Чтобы существующая независимо от ученика информация стала его достоянием, учащийся должен знать виды различных графиче-

ских изображений, способы их построения, правила выполнения, возможности применения. Уже в начальной школе дети учатся составлять задачи по чертежу. В 5-м классе вводится понятие круговых и столбчатых диаграмм, числового луча. В 6-м классе учащиеся впервые знакомятся с графиком и с числовой прямой, а в 7-м – вводится понятие функциональной зависимости и рассматриваются способы задания функции в виде таблицы и графика. На уроках геометрии школьники узнают об использовании условных графических знаков для обозначения равных углов, отрезков, прямого угла на чертеже и т. д.

Способность анализировать информацию реализуется в умении читать диаграммы, графики, таблицы, чертежи. Формирование этого умения осуществляется при выполнении следующих заданий: сопоставление задачи и чертежа, составление задачи по чертежу, анализ данных таблицы, исследование графиков функций, вывод новых зависимостей, не заданных явно в условии задачи, опыт сравнения различных линий и величин. На уроках геометрии добавляются задания на определение по известным условным обозначениям равных отрезков и углов, на взаимное расположение прямых и плоскостей, на отнесение фигуры к тому или иному классу объектов по ее графическому изображению.

Ценностный аспект умения анализировать информацию проявляется в способности прогнозировать ситуацию: определять влияние одних факторов на другие и тем самым осуществлять поиск оптимальных решений.

Способность передавать информацию проявляется в умении осуществлять перекодировку, т. е. переводить информацию с одного языка на другой: с графического на символичный, вербальный и наоборот; а если прием и передачу информации осуществляют люди, то происходит формирование коммуникативных навыков.

Таким образом, применение лабораторных работ способствует достижению заявленных целей образования, так как при этом формируется интерес учащихся к процессу обучения, развиваются его творческие способности, формируется правильная научная картина мира. Учащиеся овладевают методами научного познания (графическое моделирование), которое ведет их к приобретению осознанных и гибко используемых знаний. Самостоятельная деятельность учащихся в лабораторно-практических занятиях играет огромную роль не только в формировании графических навыков, но и в формировании интеллекта учащихся, в развитии их коммуникативных навыков.

### *Библиографический список*

1. Стратегия модернизации содержания общего образования: Материалы для разработки документов по обновлению общего образования. М.: 2001.
2. *Острейковский В. А.* Информатика: Учеб. для вузов. М.: Высш. шк., 2001.
3. *Папи Ф., Папи Ж.* Дети и графы. М.: Педагогика, 1974.
4. *Бургин М. С., Кузнецов В. И.* Введение в современную точную методологию науки. М.: АО «Аспект-Пресс», 1994.
5. *Татьянченко Д. В., Воровщиков С. Г.* Организационно-методические условия развития общеучебных навыков школьников // Школьные технологии, 2002. № 5. С. 48.

Т. А. Флягина, Т. И. Алферьева

## **ФОРМИРОВАНИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ СТУДЕНТОВ КОЛЛЕДЖА**

Наличие познавательного интереса к тому или иному предмету помогает студенту изучить определенную область знаний более глубоко, основательно и плодотворно. Познавательный интерес – это избирательная направленность личности, поддерживая которую, мы содействуем развитию у него пытливости, мыслительной активности, постоянного стремления к совершенствованию в любой области знаний, науки, культуры. Г. И. Щукина рассматривает познавательный интерес как один из важнейших видов интересов, обладающий особыми свойствами: «...познавательный интерес выступает перед нами как избирательная направленность личности, обращенная к области познания, к ее предметной стороне и самому процессу овладения знаниями» [2].

Познавательной активности учащегося в большой мере содействует, как содержание учебных дисциплин, так и сам процесс учения, который вооружает его не только общими учебными навыками, но и умением познавать, мыслить, рассуждать.

Таким образом, источником появления и укрепления познавательных интересов студентов является, в первую очередь, процесс обучения,