

ПЕДАГОГИКА ИЛИМДЕРИ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ
PEDAGOGICAL SCIENCES

Борбоева Г.М.

**ГЕОМЕТРИЯЛЫК ФИГУРАЛАРДЫН СҮРӨТТӨЛҮШТӨРҮНҮН
 СТУДЕНТТЕРДИН МЕЙКИНДИК ОЙ ЖҮГҮРТҮҮСҮН
 КАЛЫПТАНДЫРУУДАГЫ ОРДУ ЖАНА РОЛУ**

Борбоева Г.М.

**РОЛЬ И МЕСТО ИЗОБРАЖЕНИЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ
 ФИГУР В ФОРМИРОВАНИИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО
 МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ**

G.M. Borboeva

**ROLE AND PLACE OF IMAGES
 OF GEOMETRIC FIGURES IN THE FORMATION
 OF SPATIAL THINKING STUDENTS**

УДК: 13.00.02

Макалада геометрия сабагын геометриялык фигуралардын сүрөттөлүштөрүнүн жардамында кантип уюштурууга боло тургандыгы, студенттерди геометриялык кээ бир түшүнүктөрдү жана касиеттерди өз алдынча сүрөттөлүштөрдү түзүүнүн жардамында өздөштүрүүгө жетиштирүү мүмкүн экендиги, ошондой эле чиймелер аркылуу алардын мейкиндик жана логикалык ой жүгүртүүлөрүн, тапкычтык жана изденүүчүлүк жөндөмдүүлүктөрүн калыптандырууга боло тургандыгы айтылды. Автор өзүнүн көп жылдык педагогикалык тажрыйбасында мейкиндиктеги геометриялык фигуралардын сүрөттөлүштөрүн жардамчы параллелепипед менен берүү, мисалы, чекиттин жана вектордун мейкиндиктеги жайланыш абалын, мейкиндиктеги эки түз сызыктын өз ара жайланыш абалдарын, мейкиндик элестетүүнү жаратууга жардам бере тургандыгы, ошондой эле сабакта фигуралардын стандарттык эмес сүрөттөлүштөрүн жана алдын-ала атайын каталар менен даярдалган сүрөттөлүштөрдү сунуштоо студенттердин мейкиндик ой жүгүртүүсүн калыптандырууга шарт түзөөрүн билдирди.

Негизги сөздөр: мейкиндик фигуралары, сүрөттөлүш, чийме, жардамчы параллелепипед, стандарттык эмес сүрөттөлүштөр, каталуу сүрөттөлүштөр, мейкиндик ой жүгүртүү.

В статье речь идет, о том как с помощью готовых изображений фигур можно организовать урок геометрии и как при этом студентов направить на самостоятель-

ное достижение усвоения некоторых геометрических понятий и свойств, что с помощью изображений можно сформировать их пространственное и логическое мышление, а также эвристическую и исследовательскую способности. По результатам своего многолетнего педагогического опыта автором сказано, что работа на занятиях геометрии с нестандартными изображениями пространственных фигур и изображения с преднамеренными ошибками создают благоприятное условие при формировании пространственного мышления студентов, а также предложено изобразить положение точки и вектора, а также взаимное расположение двух прямых в пространстве с помощью параллелепипеда, что позволяет наглядное пространственное представление.

Ключевые слова: пространственные фигуры, изображение, чертеж, вспомогательный параллелепипед, нестандартные изображения, изображения с ошибками, пространственное мышление.

The article deals with how a lesson can be organized with the help of figure images and how students can be directed towards achieving the achievement of certain geometric concepts and properties independently, and that spatial and logical thinking as well as heuristic ability can be formed with the help of images. It is shown that working with non-standard images of spatial figures and images with errors create a favorable condition for the formation of spatial thinking, and it is also proposed to depict the position of a point and a vector in space with the help of a parallelepiped, which allows visual spatial representation.

Key words: *spatial figures, image, drawing, auxiliary parallellepiped, non-standard images, images with errors, spatial thinking.*

В современном обществе, науке и технологии невозможно найти сферу деятельности человека, в которой бы не требовалось пространственного мышления.

Пространственное мышление – специфический вид мыслительной деятельности, которая необходима при решении задач, требующих ориентации в пространстве (как видимом, так и воображаемом), и основывается на анализе пространственных свойств и отношений реальных объектов или их графических изображений [1].

Геометрия, особенно раздел стереометрия не только способствует формированию логического и пространственного мышлений обучающихся, укрепляя и развивая их геометрические знания, но и вместе с другими учебными дисциплинами, как физика, география, информатика, технология и др. готовит к жизни и различным трудовым деятельности. Но все же при создании реального пространственного объекта с помощью двумерного изображения, и наоборот, геометрия имеет преимущество и является главным инструментом для разработчиков, проектировщиков, инженеров и т.д. Любые детали и объекты, создаваемые руками специалиста, должны быть обеспечены первоначальным графическим изображением. Преподаватели многих дисциплин, и в особенности преподаватели геометрии, на своих уроках широко пользуются графическими изображениями фигур, играющими определенную роль в педагогическом процессе.

В настоящее время проводимые реформаторские преобразования в школьной системе образования привели к сокращению учебной нагрузки, в том числе уроков геометрии, черчения, труда и рисования (ныне последние три дисциплины объединены в один – технология), которые более чем другие учебные дисциплины способствовали формированию логического и пространственного мышлений учащихся. В связи с этим умение изображения геометрических фигур не стало формироваться на должном уровне, и хотя и до этого конструктивные способности обучающихся не соответствовали требованиям вуза. Как говорит К.Д. Добаев “Школьное образование это становой хребет всей системы образования” [2] и поэтому именно в школе должны формироваться необходимые базовые личностные качества и мышления (логическое и пространственное).

Наша практика и результаты диагностического оценивания геометрических знаний студентов 1-курса направления подготовки “Физико-математическое образование”, обучающихся по профилю “Математика” показывают, что у многих из них низкий уровень графической компетенции. Они часто делают ошибки при изображении геометрических фигур на плоскости, и особенно в пространстве, хотя на конкурс при зачислении в вуз по результатам Общереспубликанского тестирования (ОРТ) в основном участвуют абитуриенты, которые осознанно выбирают профессию учителя математики. При прохождении ОРТ не проверяется их конструктивная компетенция, здесь в основном даются вопросы на готовом чертеже и также зачисляются баллы только за правильный ответ, хотя это учеником может быть выбран случайно. А школьные математические кружки в основном направлены на подготовку к ОРТ. И поэтому при решении геометрических задач они затрудняются представить и правильно изобразить конфигурацию фигур, о которых идет речь. Всем известно, что “в процессе решения геометрических задач создаются благоприятные условия для приобщения учащихся к творческой исследовательской деятельности, развитию их мышления и способностей. В связи с этим на уроках геометрии особое внимание должно уделяться умению работать с чертежом, моделируя условие задачи, в том числе формированию приемов работы с чертежом, так как они являются составляющей частью умения решать геометрические задачи” [3].

Проблема обучения обучающихся умению работать с чертежом не является новым, но нынешние условия общества требуют новые формы и технологии от системы образования, обеспечивающие качество, т.е. формирование качественно нового уровня подготовки специалистов, обладающих собственным стилем мышления и оригинальным подходом к решению поставленных задач.

Для решения упомянутой проблемы посвящены исследования Н.Ф.Четверухина, И.М.Бескина, Д.Пойа, Г.И.Саранцева, Б.А. Касымбаева, Е.В.Силаева и др. Так как чертеж является основным средством при формировании пространственного мышления обучающихся, они утверждают, что учителя должны уделять особое внимание при формировании умений изображении пространственных фигур на плоскости, пониманию и “чтению” чертежа, и их преобразованию.

В наших работах [4], [5] предложены способы организации урока при изображении пространствен-

ных фигур с помощью параллельной проекции и сечения многогранников плоскостью. Здесь остановимся на том, как с помощью изображений пространственных фигур можно организовать урок, организовать самостоятельное приобретение знаний о некоторых геометрических понятиях, а также активизировать и формировать мышления, эвристическую способность студентов на разных этапах урока.

Если до настоящего времени в традиционной форме обучения обучающимся давались учителем большой объем информации за короткий период и знания в готовом виде без опоры на самостоятельную, исследовательскую работы, и ориентированные в большей степени на память, а не на мышления, так же методы обучения главным образом нацеливались на усвоение знаний, умений и навыков, то наметившаяся сейчас тенденция гуманизации образования, требующая в центре учебного процесса личность обучающегося, предполагает изменение системы методов, целей и других компонентов обучения, работающих на обеспечение достижения ожидаемых результатов обучения.

Пространственное мышление формируется и проявляется при решении задач, которые требуют создание геометрических образов и оперирования ими. Создание геометрических образов (по восприятию или представлению), а также активное их преобразование в ходе овладения понятиями (в процессе решения задач) составляет основное содержание пространственного мышления [1].

В геометрии создание образа осуществляется на основе чертежа (плоскостного или объемного). Именно чертеж – широко распространенный и наиболее часто применяемый компонент решения разнообразных задач на доказательство, построение, измерение, вычисление. Выбор изображения фигур, нужных для решения, определяется условием задачи. Но чтобы осуществить этот выбор необходимо иметь умение и навыки изображения фигур, особенно пространственных.

Изображения пространственных фигур (цилиндрических, конических поверхностей, поверхностей вращения, многогранников) можно давать с помощью параллельной проекции. Но не всегда изображение пространственной фигуры на плоскости дает пространственное представление о нем. Например, положение точки и вектора, изображение скрещивающихся прямых, совокупность прямых и плоскост-

тей в пространстве. В работе [6] М.Р. Либерзона описано, как с помощью вспомогательного куба можно преодолеть эти трудности. Ребра куба дают пространственное представление о скрещивающихся прямых, а если убрать куб, то исчезает пространственная наглядность, получим пересекающиеся прямые на плоскости. Но, и не все пространственные фигуры удобно изобразить с помощью вспомогательного куба, например, расположение точек, векторов в пространстве. Здесь вершины параллелепипеда дают пространственное представление о точках, а диагонали – о векторах. Изображенный на плоскости параллелепипед облегчает работу нашего восприятия о пространственной фигуре. А также использование вспомогательного параллелепипеда не только «превращает» плоскостное изображение в пространственную, но и указывает пути решения некоторых стереометрических задач. В некоторых учебниках по геометрии изображения пространственных фигур не создают пространственное представление. Например, хотя сказано, что «даны скрещивающиеся прямые», но их изображение на плоскости дается как не пересекающиеся прямые и т.п.

Никому не секрет, что не только студенты 1-курса затрудняются при изображении положения точек и векторов в пространстве, но и некоторые молодые учителя школ. Поэтому покажем как на основе вспомогательного параллелепипеда облегчить представление о расположении пространственной точки на плоскости.

Задача 1. Изобразите точку $A(2, -3, 2)$. (Создание геометрического образа).

При показе учителем рисунка 1, без объяснения, расположение точки в пространстве по заданным координатам, обучающийся сам с помощью изображения сможет определить (рис. 1). Здесь же обучающиеся самостоятельно смогут определить координаты симметричных точек и проекции на координатных плоскостях данной точки. И этим обобщают свои знания, полученные в планиметрии. Такой подход учителя при создании геометрического образа не дает готового знания, а активизируя учебную деятельность формирует способность обучающегося самостоятельно приобрести и обобщению знаний.

Покажем как с помощью следующего задания, на стадии «Вызова» к теме «Взаимное расположение прямых в пространстве», создается условие «войти в пространство» обучающимся.

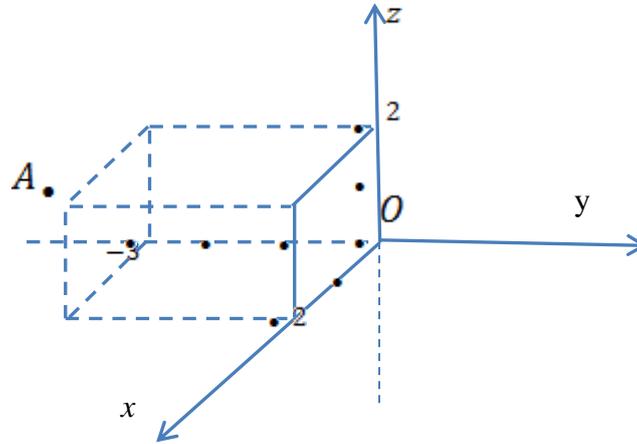


Рис. 1. Положение точки в пространстве.

Задача 2. Изобразите на плоскости две скрещивающиеся прямые (Перевод словесных данных задачи в графический образ).

Здесь многие обучающиеся показывают изображение двух не пересекающихся прямых на плоскости (рис. 2.) и лишь некоторые из них изображение на рисунке 3, хотя правильно показывают их в пространстве с помощью двух ручек. Нужно обладать развитым пространственным воображением, чтобы представить себе соответствующую пространственную картину.

И здесь с помощью вспомогательного параллелепипеда можно показать взаимное расположение

двух прямых в пространстве: параллельные, пересекающиеся (перпендикулярные) и скрещивающиеся.

На рисунке 4 а) видно, что прямые a и b – скрещивающиеся, если убрать параллелепипед, то получим пересекающиеся прямые на плоскости (рис. 4б). Итак, параллелепипед помогает при представлении некоторых пространственных фигур.

На стадии “Вызова” к теме “Изображение пространственных фигур в параллельной проекции” с целью активизации учебной деятельности и процесса пространственного мышления обучающимся можно предложить следующую задачу.

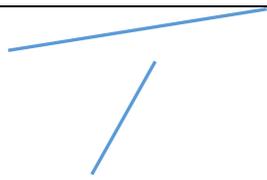


Рис. 2. Скрещивающиеся прямые

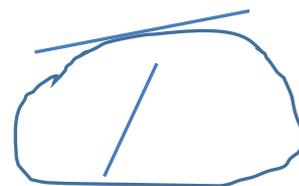
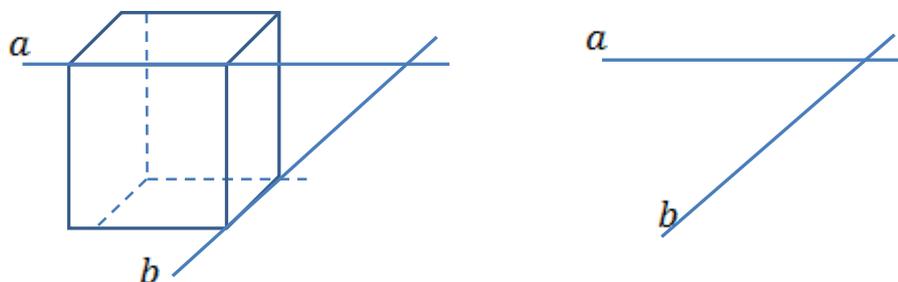


Рис. 3. Скрещивающиеся прямые



а) Изображение скрещивающихся прямых с помощью параллелепипеда

б) Изображение скрещивающихся прямых без параллелепипеда

Рис. 4.

Задача 3. Определите расположение куба (рис. 5) (Рассмотрение элементов чертежа с разных точек зрения). Обучающиеся привыкнув работе с шаблонными изображениями геометрических фигур, оказываются беспомощными, когда приходится работать с нетрадиционными изображениями. Постоянное стандартное изображение геометрических фигур ограничивает пространственное представление обучающихся, поэтому в учебниках, учебных пособиях, руководствах и методических рекомендациях по геометрии, а также на уроке целесообразно включить и нестандартные изображения фигур. Например, изображения одной и той же фигуры с разного ракурса формирует умение читать чертеж, а это свое время пространственное мышление обучающегося.

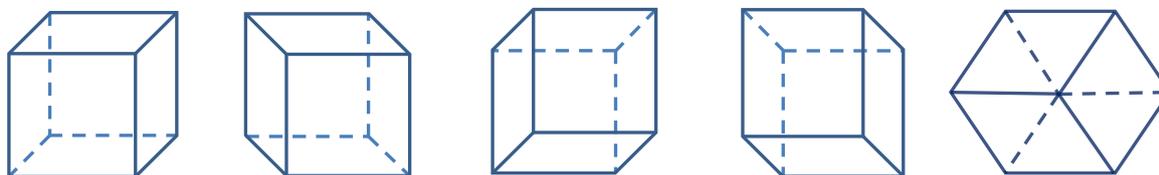


Рис. 5. Куб.

Геометрический чертеж может выступать как: специальный предмет изучения; просто наглядная опора для отвлеченного хода мысли, своеобразный образ-схема; условие для воспроизведения по нему различных наглядных образов конкретного объекта [7]. И так, с помощью изображений можно выделить основные свойства понятий. Например, с помощью ниже предложенного изображения с преднамеренной ошибкой можно определить на сколько сформировано умение “читать” чертеж, применять изученные свойства, развита внимательность обучающегося.

Задача 4. Дано изображение трех попарно пересекающихся прямых a , b и c , которые пересекают плоскость α . Верно ли дано изображение? (Рис. 6) (Вычленение существенных признаков понятий).

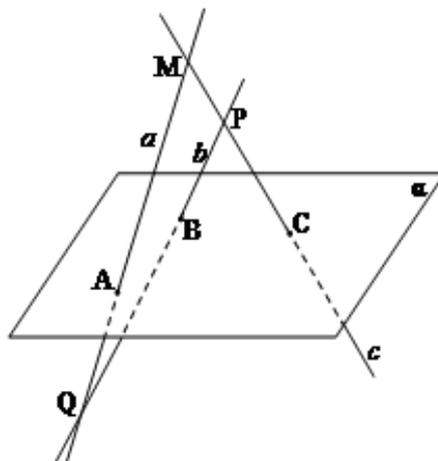


Рис. 6. Пересечение попарно пересекающихся прямых с плоскостью.

Ответ. Неверно. Прямые a , b и c лежат на одной плоскости. Эти прямые пересекаются с плоскостью α соответственно в точках A , B и C , которые на изображении не лежат на одной прямой. Это противоречит тому, что две плоскости пересекаются по прямой.

Применение такой методики не только тренирует, но и закрепляет умение и навыки постоянного сосредоточенного внимания, логического подхода к решению и полного осмыслению материала.

“Чтение” чертежа (его построение) обеспечивает создание геометрического образа и предполагает: анализ существенных признаков фигуры, ее пространственных и метрических соотношений; выделение одинаковых и различных свойств воспринимаемой фигуры; мысленную группировку отдельных элементов фигуры; определение фигуры как носителя понятия, установление ее вида; актуализацию основных свойств фигуры; вычленение данных и искомым элементов чертежа [8].

Непрерывная и систематическая организация “Мозгового штурма” на разных этапах урока подобной методикой способствует самостоятельному приобретению знаний, формирования пространственного мышления и эвристической способности обучающихся. Кроме того изображения пространственных фигур помогают определить, какая подструктура (топологическая, проективная, порядковая, алгебраическая, метрическая [9]) пространственного мышления более развита и в соответствии с этим осуществляется организовать личностно-ориентированный подход

при формировании пространственного мышления.

Литература:

1. Гусев В.А. и др. Методика обучения геометрии: Учебное пособие для студ. высш. пед. учеб. зав. - М.: Изд. центр «Академия», 2004. - 368 с.
2. Добаев К.Д., Супатаева Э.А. О реформировании школьной системы образования Кыргызстана на современном этапе // Известия Кыргызской Академии Образования. - №3, 2015. - Бишкек. - С. 49-54.
3. Титова Е.И., Чапрасова А.В., Ячинова С.Н. Формирование умений работы с чертежом в процессе решения геометрических задач // Современные проблемы науки и образования. 2014. - №2.; URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=12948>
4. Борбоева Г.М. Студенттердин мейкиндик ой жүгүртүүсүн өстүрүүдө параллель проекциялоо методунун ролу // Вестник КГУСТА. - №2(52). - Б., 2016. - С. 218-223.
5. Матиева Г., Борбоева Г.М. Түзүүгө берилген маселелерди чыгаруу – математик студенттердин мейкиндик ой-жүгүртүүлөрүн өстүрүүнүн өбөлгөсү катарында // Вестник КГУСТА. - №2(52). - Бишкек, 2016. - С. 227-232.
6. Либерзон М.Р. Вспомогательный куб // Квант, 1986. - №5. - С. 46-50.
7. Якиманская И.С. Развитие пространственного мышления школьников. - М., 1980. - 360 с.
8. Смирнов В.А., Смирнова И.М. Задачи на распознавание пространственных фигур // Математика в школе. - №9.-2015. URL: <https://geometry2006.narod.ru/articl.htm>
9. Каплунович И.Я., Петухова Т.А. Пять подструктур математического мышления: как их выявить и использовать в преподавании // Математика в школе, 1998. - №5. - С. 45-48.