

*Мырзалиева А.Б.*

**ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ВОСПРИЯТИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ  
УЧАЩИМИСЯ ТЕХНИЧЕСКОГО КОЛЛЕДЖА**

*А.В. Myrzalievа*

**FUNDAMENTALS OF PERCEPTION GEOMETRIC CONCEPTS  
TECHNICAL COLLEGE STUDENTS**

УДК: 67.327

*В данной статье описаны результаты анализа структуры "умственной работы" учащихся технического колледжа на собственном опыте исследователя, на примере психологического механизма деятельности при решении геометрических задач, что — это опыт и собственное суждение учащихся и мобилизация собственного интеллекта.*

*In given article is described results of the analysis of the structure of "head-work" students of technical college on own experience of the researcher, on example of the psychological mechanism to activity at decision of the geometric problems that - an experience and own judgement of students and mobilization of the own intellect.*

При выявлении общего основания геометрической деятельности учащихся можно исходить из представлений о природе восприятий и конструктивных действий, из результатов многочисленных попыток раскрытия структуры математического мышления, а также из явно наметившейся тенденции установления соответствия между математическими и познавательными мыслительными структурами и многочисленных высказываний выдающихся математиков о характере деятельности обучаемых в процессе усвоения геометрического материала.

В конкретной практической деятельности у учащихся формируются восприятие форм геометрических фигур, об отношениях между элементами одной и той же фигуры и различных фигур, взаимном расположении фигур в пространстве, способах графического изображения фигур. Такое восприятие формируется и развивается в сочетании и связях с понятийными и числовыми характеристиками этих фигур (длина линии, величина угла, площадь объем).

Геометрические понятия и образы у людей формируются в процессе деятельности, в том числе в процессе обучения. Вместе с накоплением знаний об окружающем человека пространстве при изучении алгебры, геометрии, черчения, физики, и других общетехнических дисциплин у учащихся происходят формирование восприятий, развивается их наглядно-образное мышление.

Вместе с этим восприятие пространственных объектов, формируемые с понятиями о величин, сами по себе являются существенной стороной восприятия пространства. Поэтому восприятие величин является важной характеристикой структуры геометрической деятельности обучаемых.

Состояние восприятия геометрических понятий и образов принято характеризовать таким понятием, как уровень восприятия геометрических форм и содержаний. Различные уровни сформированности геометрических форм и содержаний у учащихся описаны Александровым А. Д.(3), Глейзером Г.Д., Столяра А. А. (4), а также в работах И. Г. Вяльцевой (2). Каждому такому уровню соответствует определенный уровень наглядно-образного мышления. Одна из подобных моделей динамики восприятий геометрических образов разработана Айрапетянцом Э.Ш.(7), Вехкером Л.М., (8). Структуры осмысленного восприятия геометрических объектов мы отражали в других статьях.

Геометрический образ в мыслях который оперирует мышление по своей природе нагляден, подвижен и отражает кусочек реальной действительности, контуров, линий и т.д.

Для оценки уровня активности любого наглядно-образного мышления нами применялась такая условная шкала качества ( Табл.1)

Таблица 1

Уровни		
I-уровень Стимульно-продуктивный или пассивный	II-уровень Эвристический	III-уровень Креативный

Анализ новых программ, учебных пособий технического колледжа по математике, черчению, физике, методических пособий для учителей, программ учебной и методической литературы для самостоятельных работ позволяет выделить и характеризовать уровни активности наглядно-образного мышления учащихся технических колледжей.

Нами выделено и охарактеризовано три условных уровня:

**I-уровень** — "стимульно-продуктивный или пассивный", когда обучаемый при самой добросовестной и энергичной работе остается в рамках заданного или первоначально информированного отражения или предложенного способа действия.

**II - уровень** — "эвристический". На этом уровне обучающий проявляет в той или иной степени интеллектуальную активность, не стимулированную ни внешними фактами, ни субъективной оценкой неудовлетворительности результатов деятельности.

Имея достаточно надежный способ восприятия, ученик продолжает анализировать состав и структуру своей деятельности, сопоставляет между собой отдельные задачи, что приводит его к открытию новых, оригинальных, внешне более остроумных способов решения.

**III- уровень** — "креативный". Такой уровень активности восприятия соответствует принятию и продуктивному решению стоящих перед ним задач. При этом в рамках уже поставленных проблем учащиеся этого типа способны на смелые гипотезы и оригинальные находки. Они на основании найденных им или другими фактов и закономерностей, умеют самостоятельно найти пути и средства новых решений, в том числе они имеют богатый запас знаний, степень системности знаний, владеют рациональными приемами умственной деятельности.

Приведенные уровни развития пространственных представлений в какой-то степени являются отражением уровней усвоения знаний вообще. Так "стимульно-продуктивный" уровень наглядно-образного мышления соответствует первоначальному уровню усвоения знаний, обычно называемому "знакомством". На этом уровне наиболее характерной является репродуктивная деятельность учащихся с непосредственной и явной опорой на изученный материал, а результат обучения обычно выступает, как узнавание при повторном восприятии.

"Эвристический" уровень соответствует уровню усвоения знаний, обычно называемому "умением". На этом уровне наиболее характерной чертой является продуктивная деятельность учащихся по известной им методике, а результат обучения выступает, как умение решать нетиповые задачи изученными методами, находить и применять необходимый алгоритм из рассмотренного множества алгоритмов для решения данной задачи.

"Креативный" уровень соответствует уровню усвоения знаний, называемому "трансформацией" (творчеством). На этом уровне наиболее характерной является продуктивная деятельность учащихся в проблемных ситуациях, а результат обучения выступает, как умение создавать способы решения задач в том числе, исследовательского характера, разрабатывать алгоритм решения задач, как путем комбинирования известных алгоритмов, так и создания новых.

Для нужной отчетливости в определении названных нами трех уровней активности наглядно-образного мышления отметим такие, что они в некотором приближении соответствуют этапам формирования умственных действий, открытым Н.Ф.Талызиной (345): "стимульно-продуктивный" уровень - этапу ориентировочному, "эвристический" - этапу формирования действия, "креативный" - оперирования во внутренней речи (манипулирования),

Процесс развития восприятий геометрических образов и содержаний - явление непрерывное, поэтому членение его на уровни условно и вызвано желанием изучить этот процесс и научиться его диагностировать. Каждый из намеченных уровней неоднороден и, в свою очередь, его можно было бы расчленить на более детальные этапы или уровни. Естественно предположить также, что звенья в намеченной цели уровней являются теми ступенями (или этапами) по которым происходит развитие образного мышления учащихся и, в частности, развитие их пространственных представлений.

Приведем более подробную качественную характеристику описанных уровней. На "стимульно-продуктивном" уровне учащиеся могут узнавать, различать и воспроизводить простейшие геометрические фигуры (треугольники, четырех угольники, кубы, параллелепипеды и др.) с помощью наглядной опоры. Представления о неограниченных фигурах нечеткие. Дифференцировка фигур даже внутреннего и того же класса еще слабая.

Представляя эти в целом, учащиеся различают только такие их элементы, зрительные восприятия является очень простым на общем фоне восприятия (вершины, грани). Они выделяют лишь наиболее "сильные" отношения (пересечение, непересечение, конгруэнтность, перпендикулярность) анализ и синтез базируется на опытной, практической основе. Умственные образы, как правило, неподвижны.

У учащихся сформированы первоначальные навыки изображения плоских фигур, а трехмерных отсутствуют. В лучшем случае учащиеся на чертежах, верно, передают контур (внешнее очертание) фигуры, но изображения их не наглядны, не обладают "объемностью". Учащиеся затрудняются в точной передаче пропорций и размеров фигур не знают графических условностей или не владеют умениями или пользоваться при изображении фигур. Умениями пользоваться знаковой или графической символикой практически отсутствуют.

На "эмпирическом" уровне учащиеся умеют проводить анализ и синтез пространственных признаков практически лишь тех же геометрических фигур, что и на "стимульно-продуктивном" уровне, но при неполной наглядной опоре или вовсе без нее. Они имеют более четких представлений о неограниченных фигурах (лучи, прямые, углы, полуплоскости). Наблюдается установление более отчетливых связей между пространственными, количественными и временными представлениями. Подвижность и обобщенность представлений выражены слабо. Действенность представлений проявляется при оперировании в основном в бытовой сфере и почти не проявляется в учебных занятиях.

Таблица 2.

Уровни активности наглядно-образного мышления учащихся технического колледжа

Уровень активности восприятия геометрических образов и содержаний	I	II	III
Одномерные, двумерные и трехмерные геометрические абстракции	+	+	+
Восприятие величины, формы и движения	-	+	+
Предметность, целостность, структурность, константность восприятий пространственного образа и содержаний.	+	+	+
Умение узнавать, различать и воспроизводить простейшие геометрические фигуры	+	+	-
Восприятие величины, формы и движения	-	+	+
Перекодирование образов – переход от пространственных образов реальных объектов к их условно-графическим изображениям	-	-	+
Представления о неограниченных фигурах	-	-	-
Зрительные восприятия стандартных (обобщенных) геометрических фигур в двумерном и трехмерном пространстве	+	+	+
Константность и осмысленность восприятия фигуры и фона	-	-	-
Умения пользоваться знаковой или терминологической символикой	-	+	+
Сформированность навыков мысленного пространственного конструирования	-	-	+
Действенность умственного образа форм и содержаний геометрического объекта	-	-	+
Умение синтезировать геометрические образы	-	-	-
Подвижность и обобщенность умственного образа	-	-	-
Пространственное воображение	+	+	+
Умение оперирование теоретико-множественными понятиями	-	-	-
Овладение способами оперирования знаниями о векторах	-	-	-
Изометрические представления	-	+	+
Представления подобия, перемещения,	-	-	-
Представления об объеме пространственных тел	-	-	+
Представление о бесконечно малой величине	-	-	+
Запас словесных знаний в виде определений, суждений и умозаключений	-	-	+

Воображения простейших трехмерных фигур (куб, параллелепипед, призма) "объемны" на чертежах учащиеся в основном правильно соотносят общую форму предметов с формой и расположением их частей. Но рисунки учащихся трафаретны, выражают наиболее стереотипное расположение предметов. Еще полная адекватность между словом и образам отсутствует. Но навыки оперирования буквенной знаковой и графической символикой находятся в стадии систематизации. Существенно пополнен запас геометрических терминов.

На "креативном" уровне происходит активное накопление запаса осмысленных восприятий. На этом уровне учащиеся довольно хорошо и уверенно оперируют такими отношениями, как конгруэнтность, симметричность, гомотетия, подобие. При наличии наглядной опоры умеют устанавливать несложные соотношения между элементами плоских фигур даже в тех случаях, когда они являются элементами плоских фигур. Связи пространственных представлений количественными и временными более сложны и устойчивы. У учащихся постепенно формируются навыки мысленного пространственного конструирования. Действенность представлений все отчетливее проявляется в учебной деятельности, особенно в процессе решения задач пространственного типа, при конструировании новых представлений.

Анализ и синтез представлений проводятся ими мысленно при наличии сложного поля проблемной ситуации с неполной наглядной опорой или вовсе без нее. Умственные образы в достаточной степени обладают свойствами подвижности и обобщенности.

Однако действенность представлений еще развита недостаточно, что проявляется в слабом применении запаса представлений и умений пространственного конструирования к решению задач, особенно связанных с комбинациями фигур, при изображении фигур в геометрии и других учебных предметах, в жизненной и производственной деятельности.

Учащиеся не только владеют навыками воображения геометрических фигур, но и владеют методами реконструкции довольно сложного оригинала, представляющего собой не только отдельные фигуры, но и комбинации геометрических фигур, по их проекционным изображениям. Хотя на этом уровне они не осознают

методы такой мысленной реконструкции образов. Знание графических условностей позволяют учащимся быстро и четко переводить реальные образы в символы (чертежи) и обратно. На этом уровне достигается, как правило, полное соответствие между образом и словом, математическая речь учащихся лаконична и точно.

К креативному уровню развития пространственных представлений приближаются отдельные учащиеся средней школы, большинство же этого уровня не достигают. На этом уровне учащиеся должны уметь мысленно, без чертежа решать разнообразные задачи пространственного типа на вычисления, доказательство, конструирование, требующие динамического изменения образа по заданной функциональной зависимости по функциональным зависимостям, заданными аналитически, представлять формулы фигур, их взаимное расположение в двумерном и трехмерном пространствах, пропорции.

**Выводы:**

1. В нашей исследовательской работе проанализирована структура "умственной работы" учащихся на собственном опыте исследователя, на примере психологического механизма познавательной деятельности при решении математических задач: прежде всего, это *опыт и собственное суждение* учащихся и мобилизация собственного интеллекта.

2. В данной структуре заложен однозначное сопоставление общих закономерностей мышления с природой восприятия как объективированным единством *пути учения и процесса обучения*.

3. Из сопоставления ряда теоретических посылок сделано вывод, что осмысленное восприятие пространственных объектов имеет объективную связь с методами и методологией теории познания: *анализ и синтез геометрических образов, логическая конструкция, абстракция, идеализация, обобщение, аналогия, моделирование (условно-графическое, наглядно-иллюстративное), формализация*. Каждый из названных компонентов имеет сложный характер и в нашем исследовании был расчленен на более конкретные характеристики.

4. Для оценки уровня активности любого наглядно-образного мышления нами применялась такая условная шкала качества: *"стимульно-продуктивный", "эвристический", "креативный"*. Приведенные уровни развития пространственных представлений в какой-то степени являются отражением уровней усвоения знаний вообще.

**Литература:**

1. Геометрия. 10-11 классы. Учебник. Атанасян Л.С. и др. (2009, 255с.) + Ответы (гдз) к Геометрии. 10-11 кл." Атанасян Л.С. и др. (ВАКО, 2008) .
2. Вальцева И.Г. Особенности методики формирования и развития пространственных представлений учащихся старших классов вечерней школы в процессе обучения геометрии. 1971. -236 с. АПН СССР НИИ обще образования взрослых.
3. Александров А.Д. и др. Начала стереометрии10:Материалы для ознакомления.-М.:1982
4. Глейзер Г.Д., Саакян С.М. О преподавании математики в XI классе по новой программе.-ВСШ,1977.№4.-с.76-82.
5. Якимянская И.С. О разработке метода диагностики пространственного мышления.- В кн.: Проблемы диагностики умственного развития Под ред. З.И.Калмыковой.-М.,1975.
6. Рыбкин Н.Н. Сборник задач по геометрии для 9-10 классов. М.:Учпедгиз, 1957 - 88 с.
7. Айрапетянц Э.Ш. К вопросу о функциональной структуре пространственного анализатора. В кн.; Проблемы восприятие пространства и пространственных представлений. М.: АПН РСФСР.- 1961.
8. Вехкер Л.М. О некоторых вопросах теории осязательного образа: материалы освещения по психологии. М.: Изд-во АПН РСФСР, 1967.

**Рецензент: к.психол.н., доцент Конурбаев Т.А.**