

Гордейко, В.В. Особенности пространственного мышления младших школьников с нарушениями зрения / В.В. Гордейко // Современная теория и практика специального образования : сб. науч. тр. В 3 ч. Ч. 1. / редкол. Н.Н. Баль [и др.]; И.В. Зыгманова (отв. ред.). — Минск : БГПУ, 2006. — С. 209–218.

ОСОБЕННОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ С НАРУШЕНИЯМИ ЗРЕНИЯ

Ключевые слова: пространственное мышление, деятельность представительства, тип оперирования пространственными образами, способность к оперированию пространственными образами, младшие школьники с нарушениями зрения.

Высший уровень психического отражения пространственных свойств окружающего мира связан с развитием пространственного мышления, выступающего, по мнению многих ученых (И.Я. Каплунович, И.С. Якиманская и др.), как особый вид образного мышления, выделяемый на основе специфики содержания отражаемого — пространственные характеристики объективной действительности. По определению И.С. Якиманской, *«пространственное мышление является специфическим видом мыслительной деятельности, которая имеет место в решении задач, требующих ориентации в практическом и теоретическом пространстве (как видимом, так и воображаемом). В своих наиболее развитых формах это есть мышление образами, в которых фиксируются пространственные свойства и отношения. Оперировав исходными образами, созданными на различной наглядной основе, пространственное мышление обеспечивает их видоизменение, трансформацию и создание новых образов, отличных от исходных»* [8, с. 28]. Объектом данного исследования является процесс формирования способности младших школьников с нарушениями зрения к оперированию пространственными образами.

Механизм функционирования пространственного мышления базируется на *«представлении»* — сложной умственной деятельности специального вида по созданию образов и оперированию ими. Содержанием деятельности представительства, по определению И.С. Якиманской, *«является оперирование образами, их преобразование, причем нередко длительное и многократное. В этот процесс вовлекаются не только образы реальных объектов, но и образы, возникающие на различной графической основе. В связи с этим в пространственном мышлении происходит постоянное перекодирование образов, т.е. переход от пространственных образов реальных объектов к их условно-графическим изображениям; от трехмерных изображений к двумерным и обратно»* [8, с. 24].

Понимание онтогенеза деятельности представливания достигается выделением *четырёх этапов* в ее развитии.

На первом этапе своего развития представливание реализуется во внешней предметно-практической деятельности. Первоначально опыт выполнения пространственных преобразований формируется в деятельности с реальными объектами: например, в процессе «строительства» из кубиков, изготовления поделок из бумаги, конструирования с использованием разнообразных технических конструкторов, в бытовой и игровой деятельности.

На втором этапе своего развития представливание включается в перцептивную деятельность: в ходе восприятия пространственных свойств реального объекта (прообраза) происходит их мысленное преобразование. Это преобразование носит осознанный характер в его направленности на создание нового образа, который строится в основном с учетом пространственных характеристик исходного объекта, поэтому степень его новизны весьма ограничена. Как правило, на первых двух этапах деятельность представливания опосредствуется громкой речью.

На следующем, третьем, этапе представливание обеспечивается осознанным созданием пространственных образов только на основе мысленного оперирования уже имеющимися пространственными представлениями. Данные пространственные образы характеризуются существенно большей новизной по сравнению с образами предыдущих этапов, но в тоже время они все еще тесно связаны с исходными пространственными характеристиками объекта. Речевое опосредствование на этом этапе уже может проявляться в шепотной речи.

И на четвертом, завершающем этапе представливание реализуется в процессе сложного взаимодействия процессов мышления и воображения, благодаря чему данная умственная деятельность достигает высшего уровня развития. Сутью таких умственных действий, в которых сочетаются операции мышления и воображения, является произвольное, мысленное оперирование заранее заданными пространственными образами, т.е. их преобразование, трансформация с целью получения новых образов, существенно отличных от исходных и в силу этого не имеющих реального чувственного прообраза. Речевое опосредствование деятельности представливания на последнем этапе ее развития осуществляется во внутренней речи и становится свернутым по форме.

Таким образом, деятельность представливания развивается по мере формирования сложного взаимодействия психических процессов, что характерно для психофизиологической основы высшей психической функции.

В структуре пространственного мышления оперирование пространственными образами понимается как процесс создания новых пространственных образов на основе изменения, преобразования,

трансформации уже имеющихся в жизненном опыте ребенка пространственных представлений. Преобразование пространственных образов выполняется в соответствии с конкретным содержанием, которое определяет *тип оперирования пространственными образами*.

Содержание оперирования пространственными образами может предусматривать преобразования, ограниченные только изменением пространственного расположения образа. Такая трансформация пространственного образа соответствует первому типу оперирования. Происходящие изменения, касаясь только пространственного положения образа, не затрагивают его структурных особенностей. Это приводит к весьма ограниченному преобразованию пространственного образа, созданного на наглядной основе.

Ведущей характеристикой второго типа оперирования является преобразование в основном структуры исходного образа согласно условию решаемой задачи. Такое преобразование достигается в результате различных изменений структуры исходного образа путём перегруппировки его составных элементов: с помощью применения разнообразных приёмов наложения, совмещения, добавления и т.п. При втором типе оперирования изменение образа настолько значительно, что итоговый образ становится мало похожим на исходный. Пример оперирования такого типа — конструирование фигуры определенного вида из заданных фигур.

Третий тип оперирования характеризуется тем, что пространственные преобразования исходного образа в большинстве случаев выполняются многократно и в течение длительного времени. Они являются результатом целой серии действий, последовательно сменяющих друг друга и направленных одновременно как на преобразование пространственного положения исходного образа, так и его структуры.

Описанные типы оперирования пространственными образами наиболее четко проявляются при решении задач, основанных на геометрическом материале, с которыми школьник встречается на уроках математики, технологии, изобразительной деятельности, черчения и пр.

В исследованиях И.Я. Каплуновича было обосновано сходство структуры пространственного мышления со структурой математической группы геометрических преобразований, под которыми в математике понимаются различные виды отображения пространства на себя [4, с. 18–19]. Это позволяет свести бесконечное множество разнообразных преобразований пространственных образов к небольшому и четко определенному множеству геометрических преобразований: параллельный перенос, осевая и центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот, гомотетия, ортогональное и параллельное проектирование, преобразование графиков функций. Все остальные преобразования пространственных образов представляют собой их различные композиции. Следовательно, *способность ребенка к*

оперированию пространственными образами в соответствии с определенным его типом проявляется в умении выполнять определенное множество геометрических преобразований.

Имеющиеся в литературе сведения дают характеристику развития способности к оперированию пространственными образами в структуре деятельности представливанию в различные возрастные периоды. И.Я. Каплунович указывает на то, что для старшеклассников и даже студентов простейшие геометрические преобразования доступны в основном только на уровне первого и второго типа оперирования пространственными образами и мало доступны на уровне третьего типа в ситуации, когда такое оперирование требуется выполнять в плане внутренних, умственных действий, что соответствует выделенным нами третьему и четвертому, наиболее высоким этапам в развитии деятельности представливанию. Вместе с тем, отмечается доступность дошкольникам оперирования пространственными образами на уровне третьего типа, но только в условиях предметно-практической деятельности, что соответствует первому этапу развития деятельности представливанию [4, с. 15; 5].

Такие данные позволяют предположить, что адекватная характеристика способности к оперированию пространственными образами может быть дана только с помощью комплексного описания умения выполнять преобразования пространственных образов — в соответствии с определенным типом оперирования и этапом развития деятельности представливанию. Это дает возможность характеризовать умение оперировать пространственными образами в зависимости от степени интериоризации деятельности представливанию.

Специальная литература, посвященная вопросам обучения и воспитания слепых и слабовидящих детей, практически не располагает сведениями об особенностях пространственного мышления у данной категории детей, о способах и приемах его формирования. Как правило, развитие структур пространственного мышления традиционно рассматривается в рамках одного вида деятельности – пространственной ориентировки (Т.В. Бубнова, Е.Б. Островская и др.). Данные, непосредственно посвященные вопросам развития пространственного мышления в процессе обучения младших школьников с нарушениями зрения на предметных уроках (математика, география, трудовое обучение, изобразительная деятельность), практически отсутствуют. В имеющихся работах рассматриваются только отдельные аспекты развития пространственных (геометрических, географических) представлений и понятий при обучении незрячих и слабовидящих детей, а именно: процесс формирования пространственных образов, но не процесс оперирования ими (В.З. Денискина, А.Ф. Самойлов и др.).

Исследования Т.В. Бубновой, Е.Б. Островской показали, что у детей с нарушениями зрения наиболее страдает формирование представлений о тех пространственных свойствах, которые отражают пространственные взаимосвязи между объектами, например, в предметных и пространственных представлениях школьников с нарушениями зрения часто не находят отражения такие существенные пространственные свойства, как симметричность формы объектов, соразмерность их частей [1]. Очень низкий уровень развития способности незрячих и слабовидящих школьников к оперированию пространственными образами, по данным Е.Б. Островской, наблюдается в процессе пространственного ориентирования из-за статичности сформированных пространственных образов, невысокой степени их прочности. Так количество объектов, отраженных в образе представляемого замкнутого пространства (комната), существенно уменьшается в ситуации воображаемого поворота испытуемого [6]. В таких представлениях часто отмечается неадекватность в отражении формы объектов, их величины, пространственных соотношений между частями объекта, пространственного размещения одного объекта относительно другого. Оперирование пространственными представлениями затруднено как у незрячих, так и у слабовидящих школьников, особенно в ситуациях, требующих создания на основе уже имеющихся пространственных образов новых, которых нет в чувственном опыте детей. Зона оперирования сформированным пространственным образом у слабовидящих детей значительно сужена по сравнению с нормально видящими школьниками. Это проявляется в более медленном и затрудненном переходе данного контингента детей от одного типа изображений предметов окружающей действительности к другому: от объекта к его модели и затем к его схеме. Так проявляется отставание в развитии деятельности представительства у школьников с нарушениями зрения, поскольку подобные переходы от трехмерных моделей к двумерным изображениям, по мнению И.С. Якиманской, являются одной из важнейших сторон ее содержания.

Результаты исследований В.З. Денискиной, посвященных формированию геометрических знаний и умений у слепых младших школьников, свидетельствуют о значительной узости диапазона пространственных образов геометрических фигур, которыми успешно оперирует данный контингент учащихся [2]. А.Ф. Самойлов выявил малую динамичность и низкую произвольность пространственных представлений младших школьников с нарушениями зрения. Дети «скованы» каким-либо одним изображением пространства и не могут увидеть его в составе другого изображения, особенно если оно имеет взаимопроникающие элементы. Так учащиеся легко распознают предъявляемый им квадрат любой величины и не находят его, если он в составе другой геометрической фигуры [7].

Исследования А.А. Зотова, А.Ф. Самойлова продемонстрировали, что процесс формирования представлений в условиях нарушения зрения, подчиняясь общим закономерностям, в то же время имеет характерные особенности и отличается от нормы прежде всего своей динамикой – замедленностью и затрудненностью переходов с низших фаз сформированности на высшие и возможностью возврата на предыдущие фазы, а также наличием особой «нулевой» фазы, характеризующейся полным отсутствием представлений о каких-либо признаках и свойствах объекта [3]. Эти особенности необходимо учитывать в процессе формирования способности к оперированию пространственными образами у слепых и слабовидящих младших школьников.

В рамках нашего диссертационного исследования было проведено сравнительное изучение уровня сформированности способности к оперированию пространственными образами у младших школьников четвертого года обучения с нормальным и нарушенным зрением. В констатирующем эксперименте участвовало 223 младших школьника четвертого года обучения (110 учащихся с нарушениями зрения, 113 нормально видящих). Выбор испытуемых именно этой возрастной категории объясняется тем, что данный возраст является завершающим в начальной школе, и показатели развития этих детей свидетельствуют об эффективности влияния всего начального обучения на развитие пространственного мышления. В зависимости от состояния зрения все испытуемые с нарушениями зрения были распределены по четырем группам на основе такого показателя, как острота центрального зрения (с коррекцией на лучше видящем глазу):

I группа — частичнозрячие младшие школьники с остротой центрального зрения 0,02–0,04;

II группа — младшие школьники с глубоким слабовидением, острота центрального зрения 0,05–0,08;

III группа — слабовидящие младшие школьники с остротой центрального зрения 0,09–0,2;

IV группа — младшие школьники с остротой центрального зрения 0,3–0,5, прогноз развития зрительного заболевания неопределенный либо неблагоприятный.

Частичнозрячие и слабовидящие школьники имели различные диагнозы зрительного заболевания: миопия высокой степени, гиперметропия высокой степени, астигматизм, катаракта, афакия, атрофия зрительных нервов, дистрофические поражения сетчатки, глаукома и другие. При этом часто встречаются сочетанные заболевания, и большинство указанных заболеваний осложнено амблиопией, косоглазием, нистагмом. Частичнозрячие дети составили 10%, с глубоким слабовидением — 29,1%, слабовидящие — 40,9%, с остротой центрального зрения 0,3–0,5 — 20% всей группы испытуемых с нарушениями зрения. В

рамках четвертой группы можно выделить две подгруппы детей. У детей первой подгруппы состояние зрения улучшилось до указанных выше показателей в результате лечения и специальной коррекционной работы, на данный момент они не относятся к категории слабовидящих. Но т.к. их развитие проходило в условиях визуальной депривации, то мы сочли возможным включить эту категорию младших школьников в состав группы испытуемых с нарушениями зрения. Состояние зрения детей второй подгруппы характеризуется наличием заболеваний с неблагоприятным прогнозом своего развития, острота центрального зрения этих детей имеет тенденцию к снижению, поэтому мы также включили их в число испытуемых с нарушениями зрения.

Для проведения констатирующего эксперимента была адаптирована методика диагностики уровня развития пространственного мышления, предложенная И.С. Якиманской [8, с. 156–173]. Из данной методики были выбраны только 7 заданий, которые предполагают применение при их выполнении таких знаний и умений, которые должны быть сформированы у детей к концу обучения в начальной школе. Задания, соответствующие различным типам оперирования пространственными образами были объединены в три серии.

Выполнение заданий первой серии (задания 1–3) требовало от испытуемого умения оперировать пространственными образами в соответствии с I типом оперирования, когда происходит изменение пространственного положения образа. Выполнение второй серии (задания 4–5) требовало от испытуемого умения оперировать пространственными образами в соответствии со II типом оперирования, когда изменению подвергается пространственная структура образа. Выполнение заданий третьей серии (задания 6–7) требовало от испытуемого умения оперировать пространственными образами в соответствии с III типом оперирования, когда осуществляется комбинированное изменение как пространственного положения, так и структуры образа.

В первой серии заданий, выполнение которых осуществляется на основе оперирования пространственными образами в соответствии с I типом оперирования, надо было выделить на чертеже треугольники и прямоугольники. Для этого необходимо было изменить точку отсчета так, чтобы требуемая фигура становилась ясно видимой. Результаты исследования свидетельствуют, что все испытуемые в той или иной степени выделяют элементарные фигуры на чертеже. В тоже время выделение в сложной геометрической конфигурации составных фигур, состоящих из нескольких элементарных, является значительно более затруднительным для детей с нарушениями зрения.

Различие в успешности выполнения этой серии заданий между учащимися с нарушениями зрения и нормально видящими детьми является статистически достоверным. Таким образом, у нормально видящих детей

умение выделять геометрические фигуры в их различных пространственных расположениях, видеть треугольники и прямоугольники с «взаимопроникающими» элементами, фигуры, которые можно составить из нескольких более простых по структуре фигур, находится на более высоком уровне сформированности, чем у их сверстников с нарушениями зрения. Внутри группы испытуемых с нарушениями зрения была выявлена прямая зависимость успешности выполнения экспериментальных заданий от остроты центрального зрения на уровне тенденции: частичнозрячие и испытуемые с глубоким слабовидением показали более низкие результаты в сравнении с детьми, имеющими более высокую остроту центрального зрения.

Многие нормально видящие дети при выполнении этих заданий стремясь изменить точку отсчета, поворачивают чертеж так, чтобы одна из сторон выделяемой в данный момент фигуры располагалась горизонтально относительно испытуемого. Дети с нарушениями зрения пользовались таким приемом примерно в два раза реже, чем нормально видящие. Это позволяет сделать вывод о том, что в условиях зрительной депривации отстает формирование проективной подструктуры пространственного мышления, обеспечивающей видение фигур с любой точки зрения. Следует отметить приемы, одинаковые для обеих групп испытуемых: обведение пальцем в воздухе контура выделяемых фигур; проговаривание их названий; указание промежуточных точек при обозначении составных многоугольников. Данные приемы являются своеобразными наглядными опорами, характеризующими способ выполнения этих заданий как мысленно-практический. Выделенные особенности позволяют сделать вывод о том, что у абсолютного большинства младших школьников как с нарушенным, так и нормальным зрением деятельность представительства при оперировании пространственными образами в соответствии с I типом оперирования находится на втором этапе своего развития, характеризуемом включением представительства в перцептивную деятельность.

Задания второй серии выполнялись на основе оперирования пространственными образами в соответствии со II типом оперирования. Для выполнения первого задания этой серии необходимо было мысленно определить пересечение несколько геометрических фигур. Испытуемых с нарушениями зрения, успешно справившихся с этим заданием значительно меньше, чем нормально видящих (52,7% и 83,2%). В следующем задании второй серии необходимо было сконструировать новые фигуры из четырех равных прямоугольных треугольников. Подавляющим большинством всех испытуемых конструирование требуемых фигур осуществляется последовательно: нарисовав один треугольник, дети добавляют к нему второй и т.д. Испытуемым требуется своеобразная наглядная опора в виде последовательно выполняемого рисунка, потому что у них не образуется

сразу полноценный мысленный образ конструируемой фигуры. Преобладание такого способа выполнения задания свидетельствует о характерном для этого возраста сочетании наглядно-практических и чисто мыслительных действий. Очевидно отставание детей с нарушениями зрения от нормально видящих: на уровне мыслительных действий выполняют такой тип оперирования пространственными образами три четверти нормально видящих и только четверть испытуемых с нарушениями зрения. Вместе с тем не справляются с выполнением заданий второй серии даже на уровне практических действий около половины учащихся с нарушениями зрения и 20% нормально видящих. Большинство испытуемых из обеих групп оперируют пространственными образами в соответствии со II типом оперирования только в плане предметно-практических действий. Это свидетельствует о том, что у абсолютного большинства младших школьников как с нарушенным, так и нормальным зрением деятельность представительства при оперировании пространственными образами в соответствии с II типом оперирования находится на первом этапе своего развития и реализуется во внешней предметно-практической деятельности. Зависимость от остроты зрения успешности оперирования пространственными образами в соответствии с данным типом оперирования уже имеет достоверный статистический характер.

В третьей серии заданий, выполнение которых осуществляется на основе оперирования пространственными образами в соответствии с III типом оперирования, надо было создать новый образ с использованием преобразований поворота (задание 6) и осевой симметрии (задание 7). Экспериментальные данные свидетельствуют о низком уровне овладения младших школьников оперированием такого типа: около половины испытуемых с нарушениями зрения и треть нормально видящих детей не справляются с заданиями даже на уровне практических действий; подавляющее большинство всех испытуемых не выходят на уровень выполнения этих пространственных преобразований в плане мыслительных действий. Деятельность представительства при оперировании пространственными образами в соответствии с III типом оперирования находится на первом этапе своего развития у абсолютного большинства младших школьников. Различия в успешности оперирования в соответствии с данным типом между испытуемыми с частичным зрением, глубоким слабовидением и слабовидением приобретает еще более выраженный характер не в пользу первой и второй категорий детей с нарушениями зрения.

Качественный и количественный анализ результатов констатирующего эксперимента позволил сделать следующие выводы:

1. Для большинства младших школьников характерен низкий уровень развития способности к оперированию пространственными образами: им

доступно оперирование по первому типу и в меньшей степени по второму типу. Оперирование пространственными образами согласно третьему типу у детей этого возраста практически не сформировано.

2. В подавляющем большинстве случаев деятельность представления, связанная с оперированием пространственными образами, у детей младшего школьного возраста находится на втором этапе своего развития.

3. Оперирование пространственными образами у младших школьников с нарушениями зрения характеризуется статичностью образующихся образов, их жесткой привязанностью к какой-либо одной точке отсчета. Преобразования пространственных образов, как правило, выполняются хаотично, непоследовательно, отсутствует внутренний план действий, отсутствует предвидение итогового образа преобразования.

4. При выполнении всех экспериментальных заданий присутствует статистически достоверное свидетельство отставания степени развития способности к оперированию пространственными образами у младших школьников с нарушением зрения по сравнению с нормально видящими сверстниками в ситуациях оперирования в соответствии всем трем типам оперирования, причем с усложнением условий оперирования это отставание становится все более выраженным.

5. Наличие зрительной патологии не способно оказывать фатально негативное воздействие на развитие структур пространственного мышления детей младшего школьного возраста, уровень развития способности к оперированию пространственными образами у отдельных младших школьников с нарушением зрения соответствует уровню развития этого показателя у их нормально видящих сверстников. Вместе с тем выявлена прямая вероятностная зависимость между остротой центрального зрения и уровнем развития способности к оперированию пространственными образами.

Психолого-педагогическая разработка проблемы формирования компонентов способности к оперированию пространственными образами требует изучения влияния на них таких факторов, как степень тяжести зрительного дефекта ученика, содержания, методов, приемов и средств коррекционно-педагогической работы с данным контингентом учащихся. В качестве основных компонентов способности к оперированию пространственными образами выделены знания о преобразовании пространственных образов и умения выполнять их.

В состав знаний о преобразовании пространственных образов входят: 1) представления о структуре объекта, включающие в себя представления о форме объекта (сенсорные эталоны формы) и о величине объекта (сенсорные эталоны величины); 2) «первичные представления» о возможных изменениях пространственного положения объектов, которые являются прообразом и результатом следующих преобразований:

перемещение по прямой (параллельный перенос), перемещение по дуге (поворот), «зеркальное отражение» (симметрия).

Умения выполнять преобразования пространственных образов находят свое выражение в: 1) умении изменять пространственное положение пространственного образа (I тип оперирования), 2) умении изменять внутреннюю структуру пространственного образа, в том числе форму и величину объекта (II тип оперирования), 3) умении изменять пространственное положение и внутреннюю структуру пространственного образа (III тип оперирования).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бубнова Т.В. Особенности формирования пространственных представлений у учащихся школ для слабовидящих и слепых // Дефектология, 1970. № 4. С. 13–20.
2. Денискина В.З. Особенности обучения элементам геометрии слепых младших школьников: Автореф. дис. ...канд. пед. наук: 13.00.03. М., 1986.
3. Зотов А.И. Возрастные и индивидуальные особенности фазовой динамики формирования представлений у аномальных школьников // Особенности познавательной деятельности слепых и слабовидящих школьников. Вып. 2. Л., 1970. С. 211–237.
4. Каплунович И.Я. Развитие пространственного мышления школьников в процессе обучения математике. Новгород, 1996.
5. Манеева В.П. Особенности развития пространственного мышления старших дошкольников. Комсомольск-на-Амуре, 1998.
6. Островская Е.Б. Формирование представлений о замкнутом пространстве у слепых и частичнозрячих младших школьников // Дефектология, 1976. № 2. С. 54–57.
7. Самойлов А.Ф. Основные этапы формирования элементарных геометрических понятий у слепых младших школьников с нормальным и нарушенным интеллектом // Особенности познавательной деятельности слепых и слабовидящих школьников. Вып. 6. Л., 1975. С. 61–83.
8. Якиманская И.С. Развитие пространственного мышления школьников. М., 1980.

Резюме:

Статья посвящена анализу развития пространственного мышления детей младшего школьного возраста. Описывается такой основной показатель развития пространственного мышления, как способность к оперированию пространственными образами, характеризующая тип оперирования пространственными образами и этап развития деятельности представительства. Выделяются особенности оперирования пространственными образами у младших школьников с нарушениями зрения.