

Гордейко, В.В. Формирование умения оперировать пространственными образами у младших школьников с нарушениями зрения / В.В. Гордейко // Дзэфекталогія. — 2007. — № 5. — С. 40–48.

ФОРМИРОВАНИЕ УМЕНИЯ ОПЕРИРОВАТЬ ПРОСТРАНСТВЕННЫМИ ОБРАЗАМИ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ С НАРУШЕНИЯМИ ЗРЕНИЯ

*В.В. Гордейко,
старший преподаватель кафедры тифлопедагогики
Белорусского государственного педагогического
университета имени Максима Танка*

Статья посвящена описанию основных направлений коррекционно-педагогической работы по формированию умения оперировать пространственными образами, рассматриваемого в качестве ведущего показателя развития пространственного мышления, у младших школьников с нарушениями зрения на примере обучения такому геометрическому преобразованию, как осевая симметрия. Также представлены результаты экспериментального исследования умения оперировать пространственными образами у учащихся с нарушенным и нормальным зрением IV класса на основе таких параметров, как тип оперирования пространственными образами и этап развития деятельности представительства.

Ключевые понятия: умение оперировать пространственными образами, пространственное мышление, тип оперирования пространственными образами, деятельность представительства, геометрическое преобразование, младшие школьники с нарушениями зрения

Любая информация, которую получает и перерабатывает человек, имеет образный характер, т.е. она состоит из образов различной природы. Значительное место среди них занимают пространственные образы, отражающие пространственные свойства окружающей действительности. Умение оперировать пространственными образами проявляется как неперемный элемент игровой, учебной, трудовой деятельности ребенка, т.е. там, где необходимо использовать ориентировку в пространстве. Это умение рассматривается в качестве ведущего показателя развития такого вида умственной деятельности, как пространственное мышление.

Для ребенка с нарушенным зрением формирование умения оперировать пространственными образами имеет коррекционное значение. Овладевая способами создания и оперирования пространственными образами, ребенок приобретает умения и навыки, позволяющие ему совершенствовать практику пространственной ориентировки, а также повысить успешность изучения таких школьных предметов, как математика, трудовое обучение, изобразительное искусство, география, черчение и др. Все это в свою очередь способствует разностороннему развитию ученика и его успешной социальной адаптации. В настоящее время практика обучения школьников с нарушениями зрения не

обеспечивает им полноценного формирования умения оперировать пространственными образами, поэтому возникает необходимость разработки методики соответствующей педагогической работы [1; 2].

Нами проведено сравнительное экспериментальное исследование умения оперировать пространственными образами у детей с нарушенным и нормальным зрением четвертого класса, заканчивающих обучение в начальной школе. Уровень его развития определялся по следующим основным параметрам: 1) тип оперирования пространственными образами; 2) этап развития деятельности представительства.

Оперирование пространственными образами, при котором происходит изменение только пространственного положения пространственного образа, определяется И.С. Якиманской как I тип оперирования пространственными образами. При оперировании в соответствии со II типом изменению, в основном, подвергается структура пространственного образа, т.е. происходит перегруппировка его составных элементов путем применения различных приемов (наложение, сечение, совмещение). При оперировании пространственными образами в соответствии с III типом осуществляется комбинированное изменение как пространственного положения, так и пространственной структуры образа.

Деятельность представительства выступает в качестве механизма функционирования пространственного мышления. По мнению И.С. Якиманской, она представляет собой «оперирование образами, их преобразование, причем нередко длительное и многократное» [9, с. 24].

В процессе развития деятельности представительства выделяется 4 этапа [1].

На первом этапе своего развития представительство реализуется во внешней предметно-практической 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 представительство включается в процесс восприятия, в ходе которого происходит мысленное преобразование пространственных свойств реального объекта (прообраза). 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. Характерным признаком этого этапа является использование таких приемов, как изображение контура предмета пальцем в воздухе, демонстрация преобразования пространственных свойств объекта с помощью движений рук, ладоней, пальцев. Как правило, на первых двух этапах деятельность представительства опосредствуется громкой речью.

На следующем, третьем, этапе представительство обеспечивается осознанным созданием пространственных образов только на основе мысленного оперирования уже имеющимися пространственными представлениями. Данные пространственные образы характеризуются существенно большей новизной, 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.

На четвертом, завершающем этапе представительство реализуется в процессе сложного взаимодействия процессов мышления и воображения. Сутью таких умственных действий является произвольное, мысленное оперирование заранее заданными пространственными образами с целью получения новых образов, существенно отличных от исходных и в силу этого не имеющих реального чувственного прообраза. Речевое опосредствование деятельности представительства на последнем этапе ее развития осуществляется во внутренней речи и становится свернутым по форме.

Результаты проведенного нами исследования свидетельствуют о том, что в процессе оперирования пространственными образами в соответствии с I типом оперирования у детей с нарушениями зрения 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 низком уровне сформированности, чем у их нормально видящих сверстников. Деятельность представительства при оперировании пространственными образами в соответствии с I типом оперирования находится на первом этапе своего развития у 46%, на втором — у 38%, на третьем — у 16% младших школьников с нарушениями зрения, для нормально видящих детей аналогичные показатели равны 19%, 41%, 40% соответственно. Различие в уровне развития такого умения у учащихся с нарушениями зрения по сравнению с нормально видящими детьми является статистически достоверным. Среди младших школьников с нарушениями зрения была выявлена прямая статистическая зависимость успешности оперирования пространственными образами в соответствии с I типом от остроты зрения: частичнозрячие и испытуемые с глубоким слабовидением показали более низкие результаты в сравнении с детьми, имеющими более высокую остроту зрения.

Оперирование пространственными образами в соответствии со II типом оперирования предъявляет еще более высокие требования к знаниям и умениям школьников, чем оперирование в соответствии с I типом. Так, у значительного количества детей (48% с нарушениями зрения и 24% нормально видящих) такое умение не сформировано даже на уровне практических действий. Выявлено отставание учащихся с нарушениями зрения от нормально видящих: деятельность представительства при оперировании пространственными образами в соответствии со II типом оперирования находится на первом этапе своего развития у 28%, на втором — у 13%, на третьем — у 11% младших школьников с нарушениями зрения, и для 30%, 8%, 38% нормально видящих детей соответственно. Также установлена статистическая зависимость успешности оперирования пространственными образами в соответствии с данным типом оперирования от остроты зрения.

Задания на оперирование пространственными образами в соответствии с III типом оперирования предусматривали создание нового образа с

использованием геометрических преобразований поворота и осевой симметрии. Экспериментальные данные свидетельствуют о низком уровне овладения младшими школьниками оперированием такого типа: 53% детей с нарушениями зрения и 20% нормально видящих не справляются с ним даже на уровне практических действий. Деятельность представительства при оперировании пространственными образами в соответствии с III типом оперирования находится на первом этапе своего развития у абсолютного большинства учащихся, заканчивающих начальную школу: у 43% детей с нарушениями зрения и 67% нормально видящих школьников. Различия в успешности оперирования в соответствии с данным типом внутри группы учащихся с нарушениями зрения являются значительными и отражают прямую зависимость этого показателя от остроты зрения.

Такие результаты позволяют сделать вывод о значительном отставании в развитии умения оперировать пространственными образами у детей с нарушениями зрения в сравнении с нормально видящими сверстниками, особенно, когда в процессе оперирования изменению подвергается структура пространственных образов, т.е. при оперировании пространственными образами в соответствии со II и III типами оперирования [2].

Разрабатывая методику педагогической работы по формированию умения оперировать пространственными образами, мы полагали, что наиболее эффективно она будет реализована при использовании геометрических фигур, поскольку чаще всего школьники создают пространственные образы и оперируют ими в процессе изучения геометрического материала [5; 6; 7]. Также учитывалось положение, выдвинутое И.Я. Каплуновичем о сходстве структуры пространственного мышления со структурой группы геометрических преобразований, в соответствии с которым *умение оперировать пространственными образами в соответствии с определенным типом оперирования проявляется в умении выполнять определенное количество геометрических преобразований* [4, с. 18–19]. Поэтому в содержание педагогической работы было включено изучение таких геометрических преобразований, как симметрия различных видов (центральная, осевая), параллельный перенос, поворот. Существует несколько объяснений для выбора указанных преобразований. Во-первых, имеется много аналогов именно этих геометрических преобразований в окружающей ребенка действительности, в его жизненном опыте. Во-вторых, их свойства и правила выполнения достаточно просты и доступны для учащихся начальной школы. В-третьих, эти преобразования образуют однородную математическую группу — композиция нескольких геометрических преобразований может быть заменена одним преобразованием. Например, две последовательные осевые симметрии можно заменить одним параллельным переносом или поворотом.

На основе данных изучения литературы и проведенного нами исследования было определено, что педагогическая работа по формированию умения оперировать пространственными образами у младших школьников с нарушениями зрения должна предусматривать реализацию двух основных направлений [1; 3]:

- формирование знаний о преобразовании пространственных образов;
- формирование умений выполнять преобразования пространственных образов.

Формирование знаний о преобразовании пространственных образов достигается:

- по мере становления и совершенствования представлений о структуре объекта, которые включают в себя представления о форме объекта (сенсорные эталоны формы) и представления о величине объекта (сенсорные эталоны величины);

- в процессе усвоения «первичных предпредставлений» о пространственном положении объектов — прообраза и результата преобразования таких преобразований пространства, как перемещение по прямой (параллельный перенос), перемещение по дуге (поворот), «зеркальное отражение» (симметрия).

Дифференциация и обобщение формируемых знаний о преобразовании пространственных образов становятся возможными только тогда, когда ребенок овладевает умениями выполнять преобразования пространственных образов на всех этапах развития деятельности представивания.

Формирование умений выполнять преобразования пространственных образов предполагает:

- формирование умения оперировать пространственными образами в соответствии с I типом оперирования пространственными образами, т.е. умения изменять пространственное положение пространственного образа;

- формирование умения оперировать пространственными образами в соответствии со II типом оперирования, т.е. умения изменять внутреннюю структуру пространственного образа, в том числе форму и величину объекта;

- формирование умения оперировать пространственными образами в соответствии с III типом оперирования, т.е. умения изменять как пространственное положение, так и внутреннюю структуру пространственного образа.

Исходя из особенностей развития умения оперировать пространственными образами у младших школьников с нарушениями зрения, полагаем, что в качестве обязательного элемента при реализации соответствующей педагогической работы должно предусматриваться формирование умений выполнять геометрические преобразования в материальной форме с использованием специальных дидактических средств, так называемых динамических моделей геометрических преобразований, которые обеспечивают возможность не только демонстрации геометрического преобразования, но и выполнение его самими детьми с нарушениями зрения. Использование таких средств обучения выступает, по нашему мнению, необходимым условием надежного усвоения ребенком с нарушенным зрением свойств геометрических преобразований и алгоритмов их выполнения.

Рассмотрим реализацию основных направлений педагогической работы по формированию умения оперировать пространственными образами на примере геометрического преобразования «осевая симметрия».

**Направление: Формирование знаний о преобразовании
пространственных образов**

Упражнение 1. Посмотри вокруг себя. Какие предметы ты видишь? Назови их. (Стол, стул, шкаф, книги, тетрадь, ручка.)

Какие их внешние свойства тебе известны. (Форма, величина, цвет.)

Перед тобой лежит лист бумаги, который предварительно был сложен пополам.

На левой половине этого листа бумаги нарисуй акварельной краской треугольник, и пока краска ещё влажная сложи лист по линии сгиба так, чтобы получить отпечаток на другой половине. Не давая засохнуть краске, наложи левую половинку листа бумаги на правую половинку и плотно прижми их рукой. Затем разверни лист бумаги — по разные стороны от линии сгиба получились совершенно одинаковые отпечатки треугольника. Они совпадают, если их снова наложить друг на друга. Что можно сказать о фигурах, расположенных слева и справа от линии сгиба? (У них одинаковые форма и величина; эти треугольники расположены напротив друг друга на одинаковом расстоянии от линии сгиба.) Как проверить, что треугольники расположены на одинаковом расстоянии от линии сгиба? (С помощью бумажной полоски или линейки.)

Запомни, такие фигуры называют **симметричными**, линию сгиба, проходящую между симметричными фигурами, называют **осью симметрии**.

Примечание. Следует выполнить это упражнение несколько раз, рисуя другие геометрические фигуры: квадрат, прямоугольник, круг.

Упражнение 2. Перед тобой лежат карточки с изображениями различных предметов. Назови их. (Раскрытая книга, утюг, бабочка, ложка.)

Подумай и назови предметы, которые можно разделить на две части, расположенные слева и справа и имеющие одинаковые размеры и форму. (Это книга, бабочка.)

Как можно проверить, что две части этих изображений имеют одинаковые размеры и форму? (Для этого их нужно сложить пополам, и половинки должны совпасть.)

Такие предметы называют **симметричными**. Говорят, что они обладают **свойством симметрии**.

Положи карточки с изображением книги и бабочки слева от себя.

Подумай и скажи, можно ли сложить изображения утюга и ложки так, чтобы их части совпали друг с другом? (Нет.)

Можно ли назвать эти предметы симметричными? (Нет.)

Подумай и скажи, как можно назвать эти предметы? (Несимметричные.)

Положи карточки с изображением утюга и ложки справа.

Примечание. Перед выполнением упражнения педагог раздает ученикам карточки с двумя группами изображений предметов: одни из них имеют ось симметрии и являются симметричными, а другие — нет.

Упражнение 3. Назови признаки симметричных фигур:

– есть линия сгиба, которая делит фигуру на две равные части, расположенные по обе стороны линии сгиба;

– эти две части фигуры расположены напротив друг друга на одинаковом расстоянии от линии сгиба.

Как можно проверить свойство симметрии?

— Надо сложить фигуру по линии сгиба и посмотреть: совпали ли половинки. Если половинки совпали, то в этом случае фигура является симметричной.

Упражнение 4. Посмотри и скажи, какие окружающие предметы в комнате обладают свойством симметрии?

— Классная доска, парта, стул, шкаф, развернутые книга и тетрадь.

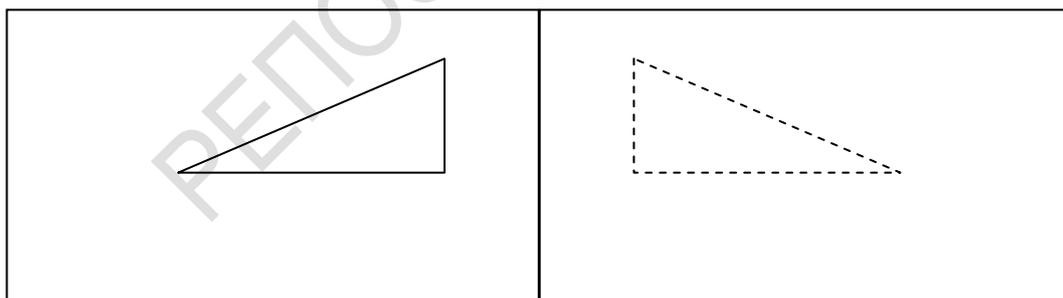
Упражнение 5. Посмотри на рисунок. Расскажи, что нарисовано? (Развернутая книга, самолет, очки, ножницы, флаг.) Назови, какие изображения обладают свойством симметрии? Возьми тонкую проволочку и с ее помощью покажи, где находится ось симметрии. Нарисуй ее с помощью карандаша и линейки.

Примечание. Вместо проволочки можно использовать счетную палочку, узкую полоску картона, натянутую нить.

Направление: Формирование умения выполнять преобразования пространственных образов.

1) Формирование умения изменять пространственное положение пространственного образа.

Упражнение 6. Рассмотрите пособие, на котором в левой части листа расположен треугольник. Перегните лист бумаги пополам и получите изображение равного треугольника на правой половине листа. Найди соответствующие стороны и соответствующие углы двух треугольников.



Примечание 1. Для изготовления пособия можно использовать портяжную ворсистую ленту и прилипающую к ней ленту (ленту-липучку). Пособие представляет собой лист плотного картона, поверхность которого с одной стороны полностью оклеена вористой лентой. Лист имеет линию сгиба, по которой он перегибается пополам. На такую поверхность листа прикрепляются геометрические фигуры, к которым с тыльной стороны приклеена лента-липучка [8, с. 104].

Примечание 2. Для получения симметричного изображения геометрической фигуры с помощью данного пособия следует использовать следующий алгоритм:

1) Среди имеющихся геометрических фигур возьми ту, которая равна фигуре на левой половине листа. Наложь ее на фигуру, расположенную на левой половине листа.

2) Придерживая совмещенные фигуры указательным пальцем левой руки, перегни лист бумаги по линии сгиба пополам и прижми правую половину листа к левой, проведя ладонью по поверхности перегнутого листа.

3) Разверни лист бумаги. На правой половине листа расположилась фигура, равная исходной, т.е. той, которая находится на левой половине листа. Полученные изображения геометрических фигур симметричны.

Примечание 3. Педагог показывает и объясняет, какие углы и какие стороны являются соответствующими.

В данном случае левый нижний угол треугольника на левой половине листа и правый нижний угол треугольника на правой его половине будут **соответствующими**, т.к. при наложении треугольников друг на друга эти углы совпадут и будут равными. Аналогично, соответствующими углами двух треугольников будут: верхний угол треугольника на левой половине листа и верхний угол треугольника на правой половине листа; правый нижний угол треугольника на левой половине листа и левый нижний угол треугольника на его правой половине.

Соответствующими сторонами будут те стороны треугольников, которые при их наложении друг на друга совпадут и будут равными. Для нашего случая соответствующими сторонами будут нижние стороны треугольников на левой и правой половинах листа; правая сторона треугольника на левой половине листа и левая сторона треугольника на его правой половине; сторона треугольника на левой половине листа, которая тянется слева направо и снизу вверх, и сторона треугольника на правой половине листа, которая тянется слева направо и сверху вниз.

Упражнение 7. Перед тобой согнутый лист бумаги. Разверни его. Ты видишь линию сгиба. На левой половине листа бумаги с помощью трафарета нарисуй квадрат. Не убирая трафарет, аккуратно наложи правую половину листа бумаги на левую. Переверни слева направо сложенный лист бумаги с находящимся внутри трафаретом, придерживая его пальцами. Открой левую половину листа бумаги. На правой половине лежит трафарет. Не передвигая трафарет, нарисуй фигуру. Что можно сказать о форме и величине фигур на левой и правой половинах листа бумаги? (Они одинаковы.) Как расположены эти фигуры относительно линии сгиба бумаги? (Фигуры расположены напротив друг друга и на равном расстоянии от линии сгиба.)

Можно ли сказать, что эти две фигуры расположены симметрично? (Да.)

Примечание. Для детей с низкой остротой зрения линия сгиба изображается рельефно.

Упражнение 8. Возьми лист бумаги и самостоятельно сложи его пополам. Разверни его и вначале с помощью трафарета нарисуйте ромб на правой половине листа бумаги. Нарисуй на левой половине листа фигуру, симметричную ромбу на правой половине.

Расскажи, как ты получил симметричную фигуру на левой половине листа бумаги.

Примечание 1. При необходимости педагог помогает незрячим школьникам сложить лист бумаги пополам.

Примечание 2. Упражнения 7 и 8 следует выполнить несколько раз, используя трафареты других фигур: круга, треугольника, прямоугольника.

2) *Формирование умения изменять внутреннюю структуру пространственного образа.*

Упражнение 9. Симметрию можно использовать и для получения новых фигур из уже имеющихся. Таким приемом часто пользуются художники, дизайнеры, архитекторы.

Посмотри на изображение божьей коровки. На левой половинке ее спинки имеются точки.

Опиши их. (Точек всего две. Одна из них большая и расположена ближе к голове божьей коровки, вторая точка маленькая и находится дальше от головы.)

Нарисуйте точки, симметричные им на правой половинке спинки. Расскажи, как они расположены?

Примечание. Для незрячих детей используется рельефное изображение жука, в качестве точек можно использовать небольшие картонные кружки, к одной стороне которых прикрепляется двусторонняя липкая лента.

Упражнение 10. Перед тобой лист клетчатой бумаги. Расскажи, что на ней нарисовано? (Половина самолета.) Каким цветом она нарисована? (Синим.)

Тебе надо дорисовать вторую половину самолета, но вначале скажи, как можно назвать обе половины самолета? (Симметричные.)

С помощью простого карандаша и линейки нарисуй ось симметрии.

Красным карандашом дорисуй вторую половину самолета.

Примечание. Это упражнение выполняется несколько раз, при этом используются изображения половин других предметов, имеющих ось симметрии, например: вазы, робота, ракеты. Также следует варьировать положение рисунка так, чтобы ось симметрии располагалась вертикально, горизонтально, под углом 45° .

Упражнение 11. На клетчатой бумаге имеется половина изображения дома. Покажи отрезки, из которых состоит данная часть изображения. Покажи вершины, в которых сходятся эти отрезки. Построй точки, симметричные выделенным вершинам в нарисованной половине дома. Соедини последовательно полученные точки. Проверь равенство формы и величины обеих половинок рисунка.

Примечание. Для проверки равенства формы и величины используются признаки симметричных фигур, указанные в упражнении 3.

Упражнение 12. Перед тобой на листе нелинованной бумаги половина изображения бабочки. Надо нарисовать вторую половину бабочки.

Как это можно сделать?

— Сначала с помощью линейки и карандаша нарисовать ось симметрии.

— Затем обвести контур изображения бабочки краской и сложить лист бумаги по линии сгиба.

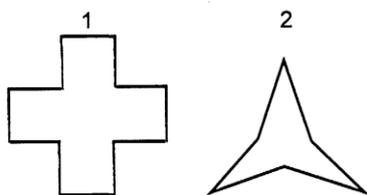
Используя такой же прием работы, раскрась крылышки бабочки.

Примечание 1. После того как будет нарисована ось симметрии, рекомендуется сложить по ней лист бумаги перед этапом работы с краской. Это обеспечит одинаковость формы и величины двух частей изображения бабочки.

Примечание 2. Это упражнение выполняется несколько раз, при этом используются изображения половин других предметов, имеющих ось симметрии, например: цветок тюльпана, ромашки.

3) *Формирование умения изменять пространственное положение и внутреннюю структуру пространственного образа.*

Упражнение 13. Расскажи, какие фигуры изображены на рисунке? Используя тонкую проволоку, покажите, где находится ось симметрии в каждой фигуре. Затем нарисуй ее. Подумай, можно ли ещё провести в этих фигурах другие оси симметрии? Используя тонкую проволоку, покажи, как расположены эти новые оси симметрии. Нарисуй их с помощью карандашей



других цветов.

По окончании выполнения упражнения педагог задает вопрос: «Сколько осей симметрии может иметь фигура?»

Сделаем вывод: фигура может иметь несколько осей симметрии.

Упражнение 14. Возьми два одинаковых треугольника, вырезанных из картона. Сложите их так, чтобы получилась симметричная фигура. Сделай соответствующий рисунок. На рисунке изобрази ось симметрии карандашом другого цвета.

Попробуй сложить картонные треугольники иначе, чтобы также получилась симметричная фигура. Также выполни рисунок и на нем отметь ось симметрии.

Подумай и скажи, сколько всего симметричных фигур можно сконструировать из этих двух треугольников. (Три.)

Примечание 1. Следует использовать разносторонние треугольники.

Примечание 2. Упражнение следует выполнить несколько раз, используя другие фигуры: четырехугольники, пятиугольники; фигуры сложной формы, контур которых состоит из отрезков и кривых линий, например, сектор круга.

Упражнение 15. На листе нелинованной бумаги имеется половина изображения робота. Нарисуй ось симметрии. Построй точки, симметричные вершинам в уже нарисованной половине робота. Нарисуй вторую половину робота, соединяя последовательно изображенные тобой новые точки.

Упражнение 16. На листе нелинованной бумаги изображена трапеция. Используя ее стороны как оси симметрии, нарисуй разные симметричные изображения.

Опытная реализация описанных выше направлений педагогической работы позволила сформировать умения оперировать пространственными образами у экспериментальной группы младших школьников с нарушениями зрения, что способствовало развитию у них пространственного мышления и повышению успеваемости по математике.

Литература

1. Гардзейка У.В. Психолога-педагогічні аспекти фармування здольності до оперування просторовими образами у дітей з нормальним і порушаним зором // Весці БДПУ. Серія 1. Педагогіка. Психологія. Філологія. — 2006. — № 1. — С. 3–6.

2. Гордейко В.В. Особенности пространственного мышления младших школьников с нарушениями зрения // 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.). — Мн.: БГПУ, 2006. — С. 209–218.

3. Гордейко В.В. Психолого-педагогические основы формирования способности к оперированию пространственными образами у детей с нарушениями зрения // Подготовка дефектологов в системе высшей школы: состояние, перспективы развития: Материалы междунар. науч.-метод. семинара, Минск, 18–19 мая 2005 г. / Бел. гос. пед. ун-т им. М. Танка; редкол. Н.Н. Баль [и др.]. — Мн.: БГПУ, 2005. С. 152–156.

4. Каплунович И.Я. Развитие пространственного мышления школьников в процессе обучения математике: Учеб. пособие. — Новгород: НРЦРО, 1996. — 100 с.

5. Подходова Н.С. Теоретические основы построения курса геометрии 1–6 классов: Автореф. дис. ...д-ра пед. наук: 13.00.02 / Рос. гос. пед. ун-т. — СПб., 1999. — 36 с.

6. Цукарь А.Я. Уроки развития воображения. — М.: Рольф, 2000. — 208 с.

7. Шадрина И.В. Обучение геометрии в начальных классах: Пособие для учителей, родителей, студентов педвузов. — М.: Школьная Пресса, 2002. — 96 с.

8. Юрок Т.Н, Гордейко В.В. Развитие пространственного мышления при обучении глазомерным действиям и геометрическим преобразованиям // Особенности интегрированного обучения детей с нарушениями зрения: Учеб.-метод. пособие для учителей спец. и общеобразоват. школ / С.Е. Гайдукевич, О.В. Белянкова, З.Г. Ермолович и др.; Науч. ред. З.Г. Ермолович. — Мн.: НИО. — 2004. — С. 101–111.

9. Якиманская И.С. Развитие пространственного мышления школьников. — М.: Педагогика, 1980. — 240 с.