УДК 37
ББК 74.00

Влияние пространственного воображения на достижения ребенка в спорте и математике

Шмакова Анна Павлова,

кандидат педагогических наук, доцент кафедры методик математического и информационно-технологического образования, Ульяновский государственный педагогический университет им. И. Н. Ульянова, Ульяновск, Россия, orcid.org/0000-0003-2597-1949

Аннотация: в данном исследовании изучалось пространственное воображение детей. Предмет исследования – корреляция уровня сформированности пространственного мышления с достижениями детей в спорте и математике. В исследовании участвовали методисты, учителя математики, спортивные тренеры, нейропсихологи. Для изучения этой взаимосвязи анализировались результаты тестов на пространственное воображение и результаты в спорте и математике. Методами исследования стали опрос, беседа и тестирование на уровень сформированности пространственного воображения (проба Бентона, проба «Слепые часы», проба «Зеркальные буквы», проба «Коврики»).

Ключевые слова: пространственное воображение, достижения ребенка, спорт, математика, образование

Influence of Spatial Imagination on Child Achievements in Sports and Mathematics

Shmakova Anna P.,

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Method of Mathematical and Information Technology Education, Ulyanovsk State Pedagogical University named after I. N. Ulyanov University, Ulyanovsk, Russia, orcid.org/0000-0003-2597-1949

Abstract. The article studies the spatial imagination of children. The subject of the research is the correlation of the level of formation of spatial thinking with the achievements of children in sports and mathematics. The study involved methodologists, maths teachers, sports coaches, neuropsychologists. To investigate this relationship, the results of tests on spatial imagination and results in sports and mathematics were analyzed. The research methods were polling, conversation and testing the level of spatial imagination formation (Benton's test, Blind Clock test, Mirror Letters test, Rugs test).

Keywords: spatial imagination, child's achievements, sports, mathematics, education.

Дети меняются вместе со временем, и проблемы, которые возникают у детей, тоже заметно меняются. Не только исследователи, но и родители отмечают, что современный ребенок мало двигается, предпочитая компьютерные игры подвижным играм на улице.

Родители отмечают, что в современной школе учиться сложнее. Предположим, что это обусловлено снижением физической активности современного ребенка. Попытка доказать или опровергнуть данный тезис – задача статьи.

В этом исследовании проведем параллель между достижениями в спорте и в математике. Полагаем, что именно эта связь на практике более ярко выражена и, следовательно, способно подтвердить или опровергнуть тезис. Опросы учителей показали, что с каждым годом все больше обостряется проблема непонимания детьми некоторых тем в математике, успехи в математике не всегда зависят от количества времени, которое отводится на занятие этим видом деятельности. Мы предположили, что проблемы с пространственным воображением коррелируют с проблемами в спорте и математике. Вопросы, возникающие при изучении данной темы, следующие: почему дети, которые делают успехи в спорте успешны и в школе; в связи с чем у ребенка возникают сложности чаще с геометрией, чем с алгеброй; с чем связано то, что ребенок успешно осваивает теоретический материал по математике, но не может применить его на практике; почему современному ребенку сложно представить фигуру в пространстве, и связано ли это с физической нагрузкой или нет; как достижения в спорте коррелируют с достижениями в математике и др.

Безусловно, есть много факторов, таких как врожденные способности, способности к межполушарным переключениям, координации и др., но целью этого исследования являлось изучить связи уровня сформированности пространственного воображения ребенка и его достижений в спорте и математике. Несмотря на то, что у каждого ребенка есть свои особенности, не стоит забывать об общих проблемах, характерных для большинства детей. К последним отнесем проблемы с пространственным представлением: установлено, что 57% испытуемых демонстрируют их.

Исследования пространственного гнозиса проводятся с целью выявления умения ориентироваться в схеме собственного тела и в окружающем пространстве; особенностей восприятия пространственных признаков предметов (формы и величины); особенностей конструктивных способностей; особенностей зрительно-пространственной ориентировки. Каждый участок мозга отвечает за определенные функции. Именно полимодальная зона ТРО – височно-теменно-затылочная (*temporalis* – висок; *parietalis* – темя; *occipitalis* – затылок) – обеспечивает функцию пространственного гнозиса, в осуществлении которого наибольшее участие принимает слуховая, зрительная и тактильная кора. Затылочно-теменные отделы являются наиболее поздними формациями мозга, поскольку являются третичными и обеспечивают формирование пространственных и временных представлений. Эта зона есть зона перекрытия, так как составлена из наложенных друг на друга частей; она способна осуществлять наиболее сложные из локальных высших психических функций (ВПФ) [Семаго 2000]. При этом зона ТРО сильно связана с кинетическим, зрительным и вестибулярным аппаратом, что в спорте играет огромную роль. Установлено, что в процессе занятий математикой выполняются такие задания, которые влияют на развитие зоны ТРО.

Исследование осуществлялось два года совместно с нейропсихологами, учителями по математике и детскими спортивными тренерами в школах города Ульяновск. В рамках исследования были проведены тестирования более чем у 150 детей, осуществлен опрос 86 родителей, а также 38 учителей математики и спортивных детских тренеров.

89% учителей подтвердили, что, пространственное воображение влияет на усвоение материала по математике. Исследователи отмечают, что образное мышление развивается и при занятиях спортом и в процессе изучения математики [Толкачева].

Предположим, что тренируя образное мышление в спорте, ребенок добивается улучшения некоторых результатов в математике и наоборот.

Для доказательства данной гипотезы всех испытуемых разделили на группы по отношению к тому, насколько интенсивно они занимаются спортом: не занимаются спортом совсем – 0; занимаются спортом, но, несмотря на постоянные тренировки, не демонстрируют никаких результатов – 1; занимаются спортом со средними результатами – 2; занимаются спортом и имеют спортивные достижения – 3. При этом у каждой группы детей были проанализированы оценки по математике. Выявлено, что 91% детей, которые имеют хорошие результаты в спорте, в школе по математике имеют оценку 4 или 5 (см.: Табл.)

Табл. – Сравнение достижений детей в спорте и математике

Результаты в спорте (по шкале: 0 – не занимается спортом 1 – слабый уровень 2 – средний уровень 3 – высокий уровень)	Количество детей, имеющих по математике 4 или 5 (%)
0	54%
1	12%
2	45%
3	91%

Эти данные показывают, что достижения в спорте и достижения в математике коррелируют. Анализ результатов исследования показал, что если ребенок занимается спортом, но у него нет результатов, то с большей вероятностью у него могут возникнуть проблемы и в учебе. И, наоборот, если у ребенка все получается в процессе тренировок, то и пространственные представления в математике, вероятнее всего, будут у него сформированы при условии постоянной работе над этим. В остальных случаях сложно что-то предположить, поскольку существуют разные причины успехов и неудач в спорте и в математике. В частности, в спорте важную роль играют физические данные, работоспособность, выносливость и др. Математику же некоторые дети просто не учат, поэтому результаты у них отсутствуют. Такие случаи не анализировались в рамках данного исследования.

В спорте тренировка воображения – это одна из важнейших составляющих [Толкачева]. Не всегда есть возможность проводить тренировки с противником, приходится воображать многие движения и реакцию соперника. Воображение оказывает влияние на поведение человека и перемещение его в пространстве. Спортсмену необходимо просчитывать свои движения во времени, а также движения других объектов [Касаткина, Разумова, Назаренко 2015: 139]. Например, теннисисту необходимо просчитать, куда прилетит мяч, а, следовательно, анализировать свое положение тела и то, что он видит; для этого ему необходимо соединить работу правого и левого полушария. В математике тоже приходится представлять в пространстве фигуры и ее части [Шайдулина]. Если ребенку необходимо представить, в какую точку основания опуститься высота правильного тетраэдра, при неразвитом пространственном представлении объяснить это ему на словах практически невозможно.

В процессе наблюдения за тренировками в бассейне детей 2 класса (60 человек) совместно с тренером были выявлены те, у кого не получается выполнять задания, направленные на отработку техники «брас» на воде. Данная техника предполагает следующие действия: вдох происходит в момент гребка руками (вдох делается быстро); в это время руки пловца подтягивают его вперед и поднимают плечевой пояс и голову на поверхность; максимальная точка подъема головы достигается в момент сведения рук под грудью или около ребер; после того, как мы начали вытягивать руки, голова аккуратно вкладывается между руками, в этот момент можно начинать делать выдох; выдох можно делать медленно на всем скольжении. Чтобы выполнить это упражнение, ребенок должен демонстрировать сформированные пространственно-временные представления, он должен ощущать свое тело в пространстве, и, исходя из этого, координировать свои движения. Установлено, что у детей с плохо развитыми пространственными представлениями, как правило, возникают сложности не только в выполнении подобных упражнений, но и в последующем при написании цифр и букв в школе [Смоляк]. Среди 60 наблюдаемых в бассейне детей выбраны те, у которых не получалось выполнить упражнение. Была проведена беседа с классными руководителями испытуемых, которые подтвердили, что у 90% из них есть сложности в учебе, в частности, в усвоении математики.

С теми детьми, у которых возникали сложности при отработке упражнения «брас» в бассейне, была проведена работа с нейропсихологом. Специалист подтвердил наличие сложностей у них с пространственным воображением. Для анализа сформированности пространственного представления были использованы следующие тесты:

- проба Бентона (ребенку показывают один из верхних образцов, затем закрывают его и просят показать этот образец на нижнем эталоне; в случае затруднений образец не закрывается и остается открытым для сравнения);
- проба «Слепые часы» (эксперт закрывает эталонный циферблат и просит ребенка сказать, сколько времени показывают стрелки на «слепых часах»; при выраженных затруднениях эталон открывается для сравнения);
- проба «Зеркальные буквы» (ребенку необходимо показать, какая из букв написана правильно);
- проба «Коврики» (перед ребенком кладется сложенный вдвое лист бумаги, на котором изображен большой прямоугольник; ребенку предлагается представить себе, что это коврик и разрисовать его; по завершении раскрашивания одной рукой лист поворачивается и аналогичная процедура проводится другой рукой) [Цукарь; Семинович 2002: 33].

Эксперт анализировал действия ребенка и оценивал результаты в соответствии с возрастом. Так же велся учет причин невыполнения тестов на пространственное воображение. Например, среди испытуемых оказались дети, которые не смогли сделать тест «Слепые часы» не по причине проблем с пространственным представлением, а по причине отсутствия умения определять время. Такие результаты в рамках данного исследования не анализировались. Все результаты были разбиты на уровни: 1 – «сформировано», 2 – «сформировано не полностью», 3 – «не достаточно сформировано», 4 – «крайне не сформировано». Из 60 испытуемых 57% продемонстрировали сложности с пространственным воображением. Из них 95% испытывают сложности в спорте и в математике. Так же была замечена корреляция тестов на пространственное воображение с достижениями в математике и спорте.

Итак, анализ результатов исследования показал, что результаты развития пространственного воображения, коррелируют с результатами ребенка в спорте и в усвоении

учебных дисциплин (математики). Данные, полученные совместно с методистами, учителями, спортивными тренерами и нейропсихологами, подтверждают сделанное в этом исследовании предположение о взаимосвязи уровня сформированности пространственного воображения и достижений в спорте и математике. Тренировка этих навыков возможна в процессе спортивных занятий, а также на уроках математики.

Источники и литература:

1. Касаткина Н. А., Разумова Л. В., Назаренко Л. Д. Повышение технической подготовленности занимающихся спортивной аэробикой (девочки 12–14 лет) на основе формирования мыслительных процессов: монография. Ульяновск: Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова, 2015. 139 с.
2. Семенович А. В. Нейропсихологическая диагностика и коррекция в детском возрасте. М.: Академия, 2002. 232 с.
3. Семаго М. Пространственные представления ребенка. [Электронный ресурс] // Школьный психолог, 2000. № 34. URL: <https://psy.1sept.ru/article.php?ID=200003411> (дата обращения: 15.04.2021).
4. Смоляк Т. А. Проблемы развития пространственного воображения старшеклассников на уроках математики. [Электронный ресурс] // URL: <https://www.1urok.ru/categories/9/articles/8887> (дата обращения: 15.04.2021).
5. Толкачева Л. В. Математика и спорт. [Электронный ресурс] // URL: <https://znano.ru/media/statya-na-temu-matematika-i-sport--2669019> (дата обращения: 20.05.2021).
6. Цукарь А. Я. Развитие пространственного воображения. СПб.: СОЮЗ, 2000. 208 с.
7. Шайдулина Т. В. Развитие пространственного воображения младших школьников средствами геометрических материалов в соответствии с требованиями ФГОС. [Электронный ресурс] // URL: <https://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/materialy-mo/2014/10/09/razvitie-prostranstvennogo-voobrazheniya-sredstvami> (дата обращения: 20.04.2021).

Статья поступила в редакцию 24.05.2021