

УДК 159.9 (37.015.3)

DOI: 10.23951/2307-6127-2017-1-142-152

## ОСОБЕННОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ И ИХ ВЗАИМОСВЯЗЬ С УЧЕБНОЙ УСПЕШНОСТЬЮ ОБУЧАЮЩИХСЯ

*С. А. Коногорская*

*Иркутский государственный университет, Иркутск*

Ставится проблема развития мышления как в целом, так и отдельных его видов, изучения педагогических условий его формирования, что актуально при переходе к обучению по новым образовательным стандартам. Подчеркивается взаимосвязь учебной успешности школьников с развитием когнитивных процессов, в частности с уровнем развития пространственного мышления. Предложен комплексный подход к исследованию пространственного мышления через изучение его компонентов: пространственно-речевых, графомоторных, конструктивно-пространственных функций и др. Представленные результаты эмпирического исследования свидетельствуют о том, что пространственное мышление играет весомую роль в успешности обучения не только по предметам математического, но и естественно-научного, гуманитарного профиля. Установлено, что значимость пространственного мышления в учебной успешности учащихся наиболее высока в младшем школьном возрасте, но постепенно снижается к старшему школьному возрасту. При этом обратно пропорционально, от младших классов к старшим, возрастает роль половозрастных особенностей в пространственном мышлении. Делается вывод о том, что поэтапное развитие несформированных компонентов пространственного мышления младших школьников способствует повышению учебной успешности.

**Ключевые слова:** *пространственное мышление, вербальное мышление, половозрастные особенности, учебная успешность, учебные трудности, предметные способности, поэтапное развитие.*

### Введение

Исследования мышления, его индивидуальных особенностей, способствующих успеху в учебной деятельности, являются традиционно актуальными для психолого-педагогических наук. Недостаточный уровень развития тех или иных сторон мышления обучающихся выступает одной из основных причин испытываемых ими учебных трудностей. Низкая учебная успешность, в свою очередь, влечет за собой нарушение всего личностного развития обучающихся. Проблема развития мышления как в целом, так и отдельных его видов, изучения педагогических условий его формирования стала особенно актуальной при переходе к обучению по новым образовательным стандартам, предъявляющим высокие требования к умению учащихся самостоятельно мыслить, использовать продуктивные способы мышления, рефлексивный анализ.

Необходимо отметить, что в настоящее время изменился сам подход к определению содержания понятия «учебная успешность», которое рассматривается как интегративное свойство личности, включающее в себя не только учебную успеваемость, но и многие другие компоненты. В исследованиях последних лет (Н. М. Леонова, С. Б. Малых, А. Д. Модяев, А. В. Савенков, Т. Н. Тихомирова, М. А. Холодная и др.) в качестве составляющих учеб-

ной успешности рассматриваются следующие когнитивные компоненты: скорость переработки информации, чувство числа, пространственная память [1]; индивидуальный когнитивный ресурс, интеллект, креативность [2]; когнитивные способности, одаренность [3]; общий интеллект, обученность и обучаемость [4] и др. Еще большим разнообразием отличается набор предполагаемых исследователями (А. А. Волочков, М. М. Мишина, В. И. Моросанова, А. В. Савенков, И. С. Самохин, Т. Н. Тихомирова, Е. И. Щепланова и др.) некогнитивных компонентов учебной успешности: ценность учебной деятельности [1]; индивидуальный опыт, мотивация [2]; тревожность, адаптированность [3]; эмоциональный и социальный интеллект [4]; комфортность обучения [5]; активность ученика и профессиональная активность учителя [6, 7]; стиль семейного воспитания [8]; осознанная саморегуляция и отношение к учению [9] и т. д. Во многих упомянутых исследованиях признается взаимосвязь и взаимообусловленность личностных и когнитивных компонентов учебной успешности, что повышает значимость их изучения как отдельно, так и в совокупности. Помимо компонентов учебной успешности выделяются критерии ее оценивания, которые могут включать в себя следующие субъективные и объективные показатели: мнение учителя и родительские представления об учебных успехах учеников, а также самооценка, ощущение удовлетворенности учащихся своей учебной деятельностью; сформированность учебных навыков, универсальных учебных действий, учебная успеваемость, результативность участия в олимпиадах, конкурсах и т. п.

Пространственное мышление выступает важным компонентом учебной успешности обучающихся. Оно играет значимую роль как в овладении основными учебными навыками на начальной ступени обучения, так и в формировании специальных способностей выпускников школ. В настоящее время не вызывает сомнения важность формирования пространственного мышления для достижения учащимися успеха в освоении математических и технических дисциплин (А. Г. Белоусова, Г. Д. Глейзер, В. А. Далингер, Х.-М. Х. Кадаяс, И. Я. Каплунович, Т. В. Кудрявцев, М. А. Холодная, И. С. Якиманская и др.). В то же время проблема изучения и развития пространственного мышления не потеряла своей актуальности, поскольку результаты изучения пространственного мышления обучающихся постоянно свидетельствуют о недостаточном уровне его развития, опросы учителей – об отсутствии разработанной методической системы его развития на протяжении всего школьного обучения. Поэтому большинство современных исследований пространственного мышления (например исследования А. В. Белошистой, А. В. Василенко, В. А. Далингер и др.) носят научно-методический характер и нацелены на разработку и систематизацию задач по развитию пространственного мышления учащихся на уроках математики [10–12]. Устойчивость и неоспоримость представлений о взаимосвязи успешности в изучении математических дисциплин и пространственного мышления в некоторой степени препятствуют расширению поиска новых взаимосвязей пространственного мышления с учебной успешностью по предметам не только математического, но и естественно-научного, гуманитарного профиля. С нашей точки зрения, пространственное мышление должно рассматриваться в качестве компонента не только специальных, но и общих интеллектуальных способностей. Поскольку природа мыслительных процессов, включая их высшие формы, не может быть понята без учета роли образно-пространственных компонентов ее организации, что подтверждено фундаментальными исследованиями Л. М. Веккера, С. Л. Рубинштейна [13, 14].

Несмотря на имеющиеся исследования пространственного мышления в отдельных видах деятельности, таких как решение математических (А. Г. Белоусова, А. В. Белошистая, В. А. Далингер, И. Я. Каплунович и др.) и графических задач (Т. В. Богословская, А. Д. Ботвинникова, А. В. Василенко, Е. Н. Кабанова-Меллер, И. С. Якиманская и др.), ориентиров-

ка в пространстве (Т. Н. Войтик, А. В. Пономаренко, А. В. Чунтул, Ф. Н. Шемякин и др.) и др., нами не было обнаружено комплексных исследований, в которых бы функции пространственного мышления в различных сферах человеческой деятельности рассматривались в совокупности в качестве его функциональных компонентов. *Научная новизна* принятого нами исследования заключается в реализации комплексного подхода, который предполагает максимально полное, всестороннее изучение пространственного мышления обучающихся и позволяет уйти от ограниченного понимания его роли в учебной успешности. Под пространственным в работе понимается разновидность мышления, реализуемого преимущественно в образном и практическом планах, специфика которого заключается в самом предмете мысли – пространстве и пространственных отношениях. Пространство как предмет познания можно условно представить четырьмя пересекающимися секторами: 1) пространство собственного тела и движений, 2) пространство практической (конструктивной) деятельности, 3) пространство графического образа, 4) пространство речи, последовательность перечисления которых отчасти отражает этапы овладения пространством в онтогенезе, что подтверждается взглядами на типологию и развитие пространственных функций М. М. Семаго и А. В. Семенович [15, 16]. В соответствии с данными представлениями нами были выделены компоненты пространственного мышления – психические функции, обеспечивающие решение практических и теоретических задач в «пространстве» тела, предметов, графических образов, речи: конструктивно-пространственные, графомоторные, пространственно-речевые функции и др.

Понимание особенностей становления пространственного мышления на разных возрастных этапах, осмысление его связи с другими индивидуальными характеристиками, в частности полом, – важное условие для осуществления квалифицированного психолого-педагогического сопровождения детей, испытывающих сложности в обучении. Необходимость и актуальность учета индивидуальных характеристик обучающихся подтверждается ростом количества современных исследований, в которых уровень развития мышления, когнитивных способностей, учебной успешности детей соотносится с их возрастом и полом [1, 17, 18]. Несмотря на обилие фактов, накопленных в области психологии пола, необходимо признать, что они являются весьма разрозненными, часто противоречивыми, а объяснение причин половых различий в основном носит гипотетический характер. В частности, в независимых исследованиях, проведенных О. Ю. Крещенко, Т. Н. Тихомировой и др., получены схожие данные, которые свидетельствуют о преимуществе девочек в формировании учебных навыков (письма) в младших классах. В то же время авторы данных исследований расходятся во мнении о факторах успешности мальчиков и девочек: в одном исследовании говорится о взаимосвязи успеваемости по русскому языку со зрительно-пространственными функциями у девочек, а в другом – у мальчиков [1, 18]. В исследовании М. Г. Сороковой, С. С. Ермаковой выявлено, что девочки обнаруживают более высокие общие интеллектуальные показатели в подростковом возрасте (использовался тест прогрессивных матриц Равена); в то же время отмечается тенденция нивелирования интеллектуальных различий у юношей и девушек к старшим классам [17]. Во многих отечественных и зарубежных исследованиях гендерных различий в когнитивных способностях выявляется превосходство мальчиков в пространственных способностях, которое не нивелируется, а наоборот, усиливается с возрастом [19]. Некоторые исследования фиксируют данное превосходство мальчиков уже в младшем школьном возрасте [1], однако большинство исследователей сходятся во мнении, что мальчики начинают устойчиво лидировать в решении пространственных задач начиная с подросткового возраста [19]. Таким образом, в исследованиях половозрастных различий в интеллектуальных способностях отмечаются две противополож-

ные, на первый взгляд, тенденции, свидетельствующие об усилении половых различий в специальных способностях и нивелировании различий в общих интеллектуальных способностях с возрастом. Попытаться объяснить данное противоречие можно, встав на позицию подхода, провозглашающего «единство дифференционно-интеграционных механизмов развития способностей», т. е. «переход с одного уровня развития на другой сопровождается одновременным ростом дифференциации и интеграции» [20, с. 54]. Кроме того, наряду с необходимостью изучения половозрастных особенностей пространственного мышления и их связи с учебной успешностью возникает потребность в организации помощи детям с недостаточным уровнем его развития. Дополнительного изучения требует вопрос о возможных путях преодоления учебных трудностей посредством развития пространственного мышления.

Изложенные соображения определили выбор темы и постановку *цели исследования*, которая заключается в изучении взаимосвязи между сформированностью пространственного мышления и учебной успешностью обучающихся разного пола и возраста. Основная *гипотеза исследования* предполагает, что существует взаимосвязь между уровнем развития пространственного мышления и учебной успешностью, характер которой зависит от пола и возраста обучающихся.

### Методы исследования

Эмпирическое исследование пространственного мышления обучающихся было проведено на базе средних общеобразовательных школ № 12, 34 и 49 города Иркутска. Психологическим исследованием были охвачены учащиеся первых, седьмых и одиннадцатых классов. Общий объем выборки составил 155 человек, из них 57 % – девочки и 43 % – мальчики. Исследование организовано преимущественно по типу поперечных возрастных срезов с включением элементов лонгитюда на этапе формирующего эксперимента.

Для реализации комплексного подхода, предполагающего максимально полное, всестороннее изучение объекта исследования, были выделены компоненты пространственного мышления и осуществлен подбор взаимодополняющих методик для изучения каждого компонента:

- ориентировка в пространстве собственного тела: методика пробы Хэда;
- ориентировка в графической модели пространства, карте-схеме: «Лабиринты» Векслера, «Задача Суворова», «Схема»;
- графомоторные функции: «Гештальт-тест» Бендера, «Шесть фигур»;
- конструктивно-пространственный праксис: «Кубики Коса», «Развертки»;
- пространственно-речевые функции: рисунок по инструкции «Остров сокровищ», описание географического положения объекта;
- решение зрительно-пространственных, технических и математических задач: прогрессивные матрицы Равена, пространственные и математические субтесты 5–8 теста структуры интеллекта Амтхауэра, серия заданий «Технические рисунки, проекции и топографические задачи», тест «Техническое понимание» Беннета.

Такие методики, как «Задача Суворова», «Схема», «Развертки», рисунок по инструкции «Остров сокровищ», описание географического положения объекта, серия заданий «Технические рисунки, проекции и топографические задачи», были специально разработаны для данного исследования [21].

С целью повышения объективности выводов о роли пространственного мышления в учебной успешности обучающихся в исследовательскую программу были включены мето-

ды изучения вербально-логического, понятийного мышления учащихся: «Исключение понятий», «Вербальные аналогии», «Завершение предложений», понятийные субтесты 1–4 теста интеллекта Р. Амтхауэра.

В качестве критериев учебной успешности обучающихся рассматривались следующие показатели:

- 1) учебная успеваемость (все ступени обучения);
- 2) успешность овладения учебными навыками (младшие школьники);
- 3) альтернативная оценка: мнение учителя о предметных способностях обучающихся (учащиеся средних и старших классов школы).

Оценка сформированности учебных навыков учащихся младших классов проводилась на основании анализа таких показателей, как скорость чтения и понимание прочитанного, вид и количество ошибок в контрольных работах по математике и русскому языку. В средних и старших классах учителям профильных предметов (таких как алгебра, геометрия, физика, география, физкультура) было предложено дать ответ на вопрос: обладает ли ученик специальными способностями к предмету и релевантными ему формами мышления? «Альтернативная» оценка учителей рассматривалась наряду с «традиционной» в качестве показателя учебной успешности и специальных предметных способностей обучающихся. Результаты изучения пространственного мышления обучающихся сравнивались с выделенными критериями учебной успешности. Математико-статистические методы обработки и анализа результатов исследования включали следующие: корреляционный анализ по Пирсону и Спирмену, однофакторный дисперсионный анализ ANOVA по Фишеру, t-критерий Стьюдента.

### Результаты исследования

Обобщенные результаты изучения особенностей пространственного мышления на разных ступенях школьного обучения свидетельствуют о том, что школьное обучение в целом способствует развитию пространственного мышления учащихся, однако не достаточно эффективно для достижения целей формирования пространственного мышления высокого уровня. По мере продвижения в обучении уменьшается количество учеников со слабым уровнем сформированности пространственного мышления и происходит перемещение их в группу учащихся с условно-нормативным развитием, что позволяет им осваивать программу общеобразовательной школы. В то же время с возрастом не зафиксировано увеличения количества детей, демонстрирующих высокий уровень развития пространственного мышления.

Анализ взаимосвязи особенностей развития пространственного мышления с учебной успешностью обучающихся показал, что в *половозрастных особенностях* развития пространственного мышления обучающихся можно выделить как сходства, так и различия. Различия в развитии пространственного мышления мальчиков и девочек в младшем школьном возрасте не выявляются. Ни один из использованных в исследовании восьми тестов не выявил различий, обусловленных фактором пола, в развитии пространственного мышления первоклассников (применялся дисперсионный анализ ANOVA).

Выявленные половые различия в успешности решения пространственных задач учащимися подросткового возраста незначительны, данные различия только начинают формироваться. Мальчики-подростки успешнее, чем их сверстницы, справляются только с одной из восьми предложенных тестовых методик: с задачей создания схематического изображения своей школы ( $F_{\text{набл.}} = 5,08$ ;  $F_{\text{кр.}} = 4,09$  при  $p < 0,05$ ).

В старшем школьном возрасте зависимость уровня сформированности пространственного мышления и связанного с ним математического мышления от фактора пола возрастает. Юноши значительно лучше, чем девушки, справляются с тестом «Техническое понимание» Беннета ( $F$  набл. = 15,06;  $F$  кр. = 7,10 при  $p < 0,01$ ); у них более высокая результативность при выполнении субтеста 8 («Кубики») теста интеллекта Амтхауэра ( $F$  набл. = 10,07;  $F$  кр. = 7,10 при  $p < 0,01$ ). Они успешнее решают математические задачи субтеста 5 теста интеллекта Амтхауэра ( $F$  набл. = 22,10;  $F$  кр. = 7,10 при  $p < 0,01$ ), находят логический принцип построения числовых рядов в субтесте 6 теста интеллекта Амтхауэра ( $F$  набл. = 5,32;  $F$  кр. = 4,01 при  $p < 0,05$ ). Ученики мужского пола старших классов, так же как и подростки, лучше ориентируются в карте-схеме ( $F$  набл. = 5,33;  $F$  кр. = 4,01 при  $p < 0,05$ ) и графической модели пространства ( $F$  набл. = 5,87;  $F$  кр. = 4,01 при  $p < 0,05$ ). Данный факт, вероятно, можно проецировать и на их лучшую ориентировку в реальном пространстве. Значимых различий в уровне развития общего интеллекта по тесту Амтхауэра у юношей и девушек старшего школьного возраста не выявлено ( $F$  набл. = 3,27;  $F$  кр. = 4,01 при  $p < 0,05$ ), что соответствует данным, полученным другими исследователями [15]. Однако различий в уровне развития общих интеллектуальных способностей мальчиков и девочек подросткового возраста в проведенном нами исследовании также не обнаружено.

Выявленные половозрастные сходства в пространственном мышлении обучающихся позволили за основной вектор анализа результатов исследования принять именно *возрастные* особенности пространственного мышления в их взаимосвязи с учебной успешностью обучающихся. В младшем школьном возрасте вклад пространственного мышления в общее интеллектуальное развитие и учебную успешность детей является более весомым, нежели вербального. Изучение таких компонентов пространственного мышления первоклассников, как графомоторные, пространственно-речевые функции, решение зрительно-пространственных задач, позволяет с высокой степенью достоверности прогнозировать возможность появления учебных трудностей при овладении основными учебными навыками (письмом, чтением и счетом). В то же время для того, чтобы успевать на «отлично», младшим школьникам необходим хороший уровень развития как вербального, так и пространственного мышления [22].

В подростковом возрасте учебная успешность обучающихся примерно в равной степени зависит от сформированности как пространственного, так и вербального мышления. Результаты выполнения вербальных и пространственных тестов свидетельствуют в первую очередь об уровне развития общего интеллекта учащихся. Тем не менее можно выделить отдельные пространственные тесты и методики (преимущественно авторские), способствующие выявлению предметных физико-математических, технических способностей обучающихся средних классов: серия задач «Технические рисунки, проекции и топографические задачи», «Схема», описание географического положения объекта.

В старшем школьном возрасте развитое пространственное мышление указывает на формирование не общих, а специальных предметных физико-математических, технических способностей обучающихся. Базовой общей интеллектуальной способностью, от которой зависит учебная успешность старшеклассников, является сформированная способность к понятийному мышлению. Понятийные субтесты 2-й и 4-й теста структуры интеллекта Амтхауэра коррелируют с успеваемостью по абсолютному большинству предметов. Однако сравнительный анализ развития вербального и пространственного мышления учащихся разных ступеней обучения не позволяет с достаточной уверенностью говорить о значительном скачке в развитии вербального мышления именно в старшем школьном возрасте. Вероятно, возросшее значение понятийного мышления в учебной успеваемости старшеклассников отражает необходимость в систематизации на основе научных понятий

знаний, полученных за весь период школьного обучения, т. е. в значительной степени обусловлено социальной ситуацией развития. Следуя за мыслью Л. А. Ясюковой и В. Е. Ключко, можно предположить, что в результате построения «пирамиды понятий» [23] «комплекс психических функций становится системой». «Происходит внутрисистемное усложнение связей, и „все дело“, следовательно, заключается не в развитии каждой психической функции, а в изменении связей...» [24, с. 40], т. е. в старшем школьном возрасте понятийное мышление выступает в качестве системообразующего компонента в структуре мыслительных способностей учащихся. С другой стороны, ограниченная роль пространственного мышления в учебной успешности старшекласников говорит о его слабой востребованности в процессе обучения в силу ориентации содержания образования преимущественно на формирование вербального понятийного мышления.

Результаты констатирующего эксперимента, свидетельствующие о ведущей роли пространственного мышления в учебной успешности учащихся начальных классов, послужили основанием для разработки программы «Поэтапное развитие пространственного мышления младших школьников». Программа направлена на развитие пространственного мышления и преодоление учебных трудностей обучающихся. Из числа учащихся начальной школы, у которых на этапе констатирующего эксперимента выявлен недостаточный или амбивалентный уровень развития пространственного мышления, были сформированы две группы – экспериментальная и контрольная. С участниками экспериментальной группы проведено 24 развивающих занятия по разработанной программе.

*Изменения исследуемых функций в контрольной и экспериментальной группах после проведения формирующего эксперимента*

Исследуемая функция	Методика	Значение t-критерия Стьюдента для зависимых выборок при $p < 0,01$	
		Эксперимент. группа	Контрольная группа
		t эмп при t кр. = 2,98; $p < 0,01$	
Графомоторные навыки	«Гештальт-тест» Бендера	4,9	1,9
Пространственно-речевые функции	«Остров Сокровищ»	5,4	2,1
Сохранение заданного порядка символов	«Гештальт-тест» Бендера, «Остров Сокровищ», «Шесть фигур»	5,3	2,0
Конструктивно-пространственные функции	«Кубики Коса»	4,9	2,4
Ориентировка в пространстве собственного тела	Пробы Хэда	5,9	3,5
Учебные навыки		t эмп. при t кр. = 2,14; $p < 0,05$	
Письмо	Количество ошибок	3,1	0,9
Чтение	Количество слов, прочитанных в минуту	3,4	2,6
Счет	Количество ошибок	2,7	1,7

В ходе реализации программы пространственное мышление последовательно проходит через следующие этапы развития: 1) пространство собственного тела, 2) предметное пространство, 3) пространство листа, 4) пространство речи, 5) математическое пространство. В таблице приводятся данные анализа изменений исследуемых функций в контрольной и экспериментальной группах, свидетельствующие об эффективности разработанной программы в достижении задач развития компонентов пространственного мышления, повышения успешности в освоении учебных навыков учащихся начальной школы.

## Выводы

1. Пространственное мышление играет весомую роль в успешности обучения не только по предметам математического, но и естественно-научного, гуманитарного профиля обучающихся разных половозрастных групп.

2. Значимость пространственного мышления в учебной успешности обучающихся наиболее высока в младшем школьном возрасте. Вероятно, это обусловлено онтогенетическим родством пространственного и наглядно-образного мышления, доминирующего в данном возрасте, а также участием зрительно-пространственных функций в процессах дифференцировки, узнавания и воспроизведения букв и цифр, с которых начинается овладение письмом, чтением и счетом.

3. У обучающихся подросткового возраста уровень развития пространственного мышления, так же как и уровень развития вербального мышления, связан с успехами как по предметам физико-математического, так и естественно-научного, гуманитарного профилей. «Многозначность» предпосылок способностей учащихся подросткового возраста должна учитываться при формулировании выводов о наличии у них специальных способностей и рекомендаций по выбору профильного обучения.

4. Учебная успешность обучающихся старшего школьного возраста зависит преимущественно от сформированности понятийного мышления. Уровень развития пространственного мышления связан с успешностью старшеклассников в овладении такой дисциплиной, как алгебра, геометрия, физика, технология, и, соответственно, с предметными физико-математическими, техническими способностями обучающихся.

5. В половозрастных особенностях пространственного мышления обучающихся обнаружены как сходства, так и различия. В младшем школьном возрасте не выявлено различий в успешности решения пространственных задач мальчиками и девочками, минимальные различия зафиксированы в подростковом возрасте; в старшем школьном возрасте утверждение о превосходстве юношей в решении пространственных задач находит статистическое подтверждение.

6. Целенаправленное развитие пространственного мышления младших школьников способствует коррекции несформированных компонентов пространственного мышления, формированию учебных навыков и, тем самым, повышению учебной успешности.

## Список литературы

1. Тихомирова Т. Н., Модяев А. Д., Леонова Н. М., Малых С. Б. Факторы успешности в обучении на начальной ступени общего образования: половые различия // Психологический журнал. 2015. Т. 36, № 5. С. 43–54.
2. Холодная М. А. Интеллект, креативность, обучаемость: ресурсный подход (о развитии идей В. Н. Дружинина) // Психологический журнал. 2015. Т. 36, № 5. С. 5–14.
3. Щербланова Е. И. Взаимосвязь когнитивных способностей и личностных характеристик интеллектуально одаренных школьников // Вопросы психологии. 2013. № 1. С. 13–23.
4. Савенков А. И., Карпова С. И. Детская одаренность как предиктор учебной и жизненной успешности в педагогике и психологии XX века // Вестн. Московского гор. пед. ун-та. Серия: Педагогика и психология. 2012. № 2. С. 53–56.
5. Самохин И. С., Соколова Н. Л., Сергеева Н. Г. Результативность и комфортность обучения как основные критерии его успешности // Научный диалог. 2016. № 5 (53). С. 234–253.
6. Волочков А. А. Успеваемость и когнитивное развитие в зависимости от учебной активности школьника // Вестн. Пермского гос. гуманит.-пед. ун-та. Серия № 1: Психологические и педагогические науки. 2015. № 1. С. 87–97.
7. Краснов А. В. Профессиональная активность учителя начальных классов как предиктор успешности его учеников // Вестн. Пермского гос. гуманит.-пед. ун-та. Серия № 1: Психологические и педагогические науки. 2013. № 1. С. 85–90.

8. Мишина М. М., Серебрякова Н. В. Взаимосвязь стиля семейного воспитания с успешностью учебной деятельности подростков // Вестн. Московского гос. обл. ун-та. 2015. № 4. С. 120–131.
9. Моросанова В. И., Цыганов И. Ю., Ванин А. В., Филиппова Е. В. Осознанная саморегуляция и отношение к учению: их взаимосвязь и вклад в успешность обучения // Вопросы психологии. 2015. № 5. С. 32–45.
10. Белошистая А. В. Новая методическая система развития пространственного мышления учащихся I–IV классов // Вопросы психологии. 2006. № 1. С. 16–22.
11. Василенко А. В. Систематизация задач на развитие пространственного мышления учащихся // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 2. С. 460–470.
12. Далингер В. А. Когнитивно-визуальный подход к обучению математике как фактор успешности ученика в учебном процессе // Международный журнал экспериментального образования. 2016. № 5/2. С. 206–209.
13. Веккер Л. М. Психика и реальность: Единая теория психических процессов. М.: Смысл: Per Se, 2000. 685 с.
14. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии. СПб.: Питер, 2002. 720 с.
15. Семаго М. М. Пространственно-временные репрезентации как структурно-содержательные характеристики пространства ментального опыта (к вопросу о механизмах обеспечения мыслительной деятельности) // Мир психологии. 2009. № 2. С. 131–140.
16. Семенович А. В. Введение в нейропсихологию детского возраста. М.: Генезис, 2005. 319 с.
17. Сорокова М. Г., Ермаков С. С. Гендерные особенности развития интеллекта учеников VI–X классов // Психологическая наука и образование. 2014. Т. 6, № 4. С. 56–70.
18. Крещенко О. Ю., Хромова С. К. Гендерные особенности речевого развития и сформированность навыков письма и чтения у детей 9–10 лет // Новые исследования. 2011. № 4 (29). С. 14–27.
19. Бенданс Т. В. Гендерная психология. СПб.: Питер, 2009. 431 с.
20. Волкова Е. В. Единство дифференционно-интеграционных механизмов развития специальных способностей и креативности в контексте роста научных знаний // Психологический журнал. 2014. Т. 35, № 1. С. 54–70.
21. Коногорская С. А. Половозрастные особенности пространственного мышления и их взаимосвязь с учебной успешностью обучающихся: дис. ... канд. психол. наук. Иркутск, 2015. 241 с.
22. Коногорская С. А. Прогностические возможности пространственных и вербальных тестов в диагностике возникновения трудностей обучения у младших школьников // Вестн. Томского гос. пед. ун-та. 2013. Вып. 5 (133). С. 149–154.
23. Ясюкова Л. А. Прогноз и профилактика проблем обучения в 3–6 классах: методическое руководство. СПб.: ИМАТОН, 2001. 192 с.
24. Ключко В. Е. Самоорганизация в психологических системах: проблемы становления ментального пространства личности (введение в транспективный анализ). Томск: Томский гос. ун-т, 2005. 174 с.

**Коногорская Светлана Анатольевна**, преподаватель кафедры психологии и педагогики начального образования педагогического института, Иркутский государственный университет (ул. Карла Маркса, 1, Иркутск, Россия, 664003). E-mail: [konogorskaya@yandex.ru](mailto:konogorskaya@yandex.ru)

*Материал поступил в редакцию 27.10.2016*

DOI: 10.23951/2307-6127-2017-1-142-152

## **SPATIAL REASONING CHARACTERISTICS AND THEIR CORRELATION TO ACADEMIC SUCCESS OF SCHOOLCHILDREN**

***S. A. Konogorskaya***

*Irkutsk State University, Irkutsk, Russian Federation*

Success is considered as an integrative attribute of personality, consisting of many cognitive and non-cognitive components. An important component of the educational success of pupils is spatial thinking. A comprehensive approach to the study of spatial reasoning through its components namely: spatial-verbal, graphomotor, structural-spatial, etc. was suggested. The findings confirm that spatial reasoning plays a significant role in the success of training

not only for classes in mathematics, but also natural science and humanities. It was proved that the importance of spatial reasoning in the educational success of school pupils is the highest in the early school years and gradually declines to secondary school age. Educational success of pupils of high school depends mainly on the formation of conceptual thinking. The level of development of spatial thinking of high school pupils is associated with success in mastering subjects such as algebra, geometry, physics, technology, and accordingly with the subject of physical-mathematical, technical abilities. This is in inverse proportion to the role of gender and age characteristics in spatial thinking, which is increasing from early to secondary school age. Phased development of immature components of spatial thinking among early school age pupils contributes to their academic success.

**Key words:** *spatial thinking, verbal thinking, age and gender peculiarity, educational success, educational difficulties, subject capabilities, gradual development.*

### References

1. Tikhomirov T. N., Modyaev A. D., Leonova N. M., Malykh S. B. Faktory uspehnosti v obuchenii na nachalnoy stupeni obshchego obrazovaniya: polovye razlichiya [Success factors in training at the initial stage of general education: gender differences]. *Psikhologicheskii zhurnal – Psychological Journal*, 2015, vol. 36, no. 5, pp. 43–54 (in Russian).
2. Kholodnaya M. A. Intellekt, kreativnost', obuchaemost': resursnyy podkhod (o razvitii idey V. N. Druzhinina) [Intelligence, creativity, learning: resource-based approach (on the development of ideas of V. N. Druzhinina)]. *Psikhologicheskii zhurnal – Psychological Journal*, 2015, vol. 36, no. 5, pp. 5–14 (in Russian).
3. Shcheblanova E. I. Vzaimosvyaz' kognitivnykh sposobnostey i lichnostnykh kharakteristik intellektual'no odarenykh shkol'nikov [The relationship of cognitive abilities and personal characteristics of talented students]. *Voprosy psikhologii – Questions of Psychology*, 2013, no. 1, pp. 13–23 (in Russian).
4. Savenkov A. I., Karpova S. I. Detskaya odarenost' kak prediktor uchebnoy i zhiznennoy uspehnosti v pedagogike i psikhologii XX veka [Kids talent as a predictor of academic and life success in pedagogy and psychology of XX century]. *Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Pedagogika i Psikhologiya – MCU Vestnik. Pedagogy and psychology*, 2012, no. 2, pp. 53–56 (in Russian).
5. Samokhin I. S., Sokolova N. L., Sergeeva N. G. Rezul'tativnost' i komfortnost' obucheniya kak osnovnye kriterii ego uspehnosti [Effectiveness and comfort of training as the main criteria for its success]. *Nauchnyy dialog – Scientific Dialogue*, 2016, no. 5 (53), pp. 234–253 (in Russian).
6. Volochkov A. A. Uspevaemost' i kognitivnoye razvitiye v zavisimosti ot uchebnoy aktivnosti shkol'nika [Academic success and cognitive development and its dependence on the student learning activity]. *Vestnik Permskogo gosudarstvennogo gumanitarno-pedagogicheskogo universiteta. Seriya № 1: Psikhologicheskkiye i pedagogicheskkiye nauki – Herald of Perm State Humanitarian–Pedagogical University. Series no. 1: Psychological and Pedagogical Sciences*, 2015, № 1, 87–97 (in Russian).
7. Krasnov A. V. Professional'naya aktivnost uchitelya nachal'nykh klassov kak prediktor uspehnosti ego uchениkov [Activity of primary school teachers as a predictor of the success of its students]. *Vestnik Permskogo gosudarstvennogo gumanitarno-pedagogicheskogo universiteta. Seriya № 1: Psikhologicheskkiye i pedagogicheskkiye nauki – Herald of Perm State Humanitarian–Pedagogical University. Series no. 1: Psychological and Pedagogical Sciences*, 2013, no. 1, pp. 85–90 (in Russian).
8. Mishina M. M., Serebryakova N. V. Vzaimosvyaz' stilya semeynogo vospitaniya s uspehnost'yu uchebnoy deyatel'nosti podrostkov [Interconnection between family education and the success of educational activity of teenagers]. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta – Bulletin of the MRSU*, 2015, no. 4, pp. 120–131 (in Russian).
9. Morosanova V. I., Tsyganov I. U., Vanin A. V., Filippova E. V. Osoznannaya samoregulyatsiya i otnosheniye k ucheniyu: ikh vzaimosvyaz' i vklad v uspehnost' obucheniya [Conscious self-regulation and attitude to learning: their relationship and contribute to the success of the training]. *Voprosy psikhologii – Questions of Psychology*, 2015, no. 5, pp. 32–45 (in Russian).
10. Beloshistaya A. V. Novaya metodicheskaya sistema razvitiya prostranstvennogo myshleniya uchashchikhsya I–IV klassov [New methodical system of spatial thinking of pupils of I–IV classes]. *Voprosy psikhologii – Questions of Psychology*, 2006, no. 1, pp. 16–22 (in Russian).
11. Vasilenko A. V. Sistematizatsiya zadach na razvitiye prostranstvennogo myshleniya uchashchikhsya [Ordering of tasks for the development of spatial thinking of pupils]. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya – Modern Problems of Science and Education*, 2015, no. 2, pp. 460–470 (in Russian).

12. Dalinger V. A. Kognitivno-vizual'nyy podkhod k obucheniyu matematike kak faktor uspezhnosti uchenika v uchebnoy protsesse [Cognitive and visual approach to teaching mathematics as a factor of success of the student in educational process]. *Mezhdunarodnyy zhurnal eksperimental'nogo obrazovaniya – International journal of experimental education*, 2016, no. 5/2, pp. 206–209 (in Russian).
13. Vekker L. M. *Psikhika i real'nost': Edinaya teoriya psikhicheskikh protsessov* [A unified theory of psychological processes]. Moscow, Smysl: Per Se Publ., 2000. 685 p. (in Russian).
14. Rubinshteyn S. L. *Osnovy obshchey psikhologii* [Fundamentals of general psychology]. St. Petersburg, Piter Publ., 2002. 720 p. (in Russian).
15. Semago M. M. Prostranstvenno-vremennyye reprezentatsii kak strukturno-soderzhatel'nye kharakteristiki prostranstva mental'nogo opyta (k voprosu o mekhanizmax obespecheniya myslitel'noy deyatel'nosti) [Spatio-temporal representation as structural-substantial characteristics of the mental space of experience (to the question about the mechanisms to ensure mental activity)]. *Mir psikhologii – World of psychology*, 2009, no. 2, pp. 131–140 (in Russian).
16. Semenovich A. V. *Vvedeniye v neyropsikhologiyu detskogo vozrasta* [Introduction to neuropsychology of childhood]. Moscow, Genezis Publ., 2005. 319 p. (in Russian).
17. Sorokova M. G., Ermakov S. S. Gendernyye osobennosti razvitiya intellekta uchenikov VI–X klassov [Gender features of intellectual development of students of VI–X classes]. *Psikhologicheskaya nauka i obrazovaniye – Psychological Science and Education*, 2014, vol. 6, no. 4, pp. 56–70 (in Russian).
18. Kreshchenko O. Yu., Khromova S. K. Gendernyye osobennosti rechevogo razvitiya i sformirovannost' navykov pis'ma i chteniya u detey 9–10 let [Gender peculiarities of speech development and maturity of writing and reading skills among children of 9–10 years old]. *Novye issledovaniya – New research*, 2011, no. 4 (29), pp. 14–27 (in Russian).
19. Bendans T. V. *Gendernaya psikhologiya* [Gender psychology]. St. Petersburg, Piter Publ., 2009. 431 p. (in Russian).
20. Volkova E. V. Edinstvo diferentsionno-integratsionnykh mekhanizmov razvitiya spetsial'nykh sposobnostey i kreativnosti v kontekste rosta nauchnykh znaniy [Unity of differential and integration mechanisms for the development of special abilities and creativity in the context of the growth of scientific knowledge]. *Psikhologicheskyy zhurnal – Psychological Journal*, 2014, vol. 35, no. 1, pp. 54–70 (in Russian).
21. Konogorskaya S. A. *Polovozrastnye osobennosti prostranstvennogo myshleniya i ikh vzaimosvyaz' s uchebnoy uspezhnost'yu obuchayushchikhsya*: Dis. kand. psikhol. nauk [Age and gender aspects of spatial thinking and their relationship to the educational success of students. Thesis cand. of psychol. sci.]. Irkutsk, 2015. 241 p. (in Russian).
22. Konogorskaya S. A. Prognosticheskiye vozmozhnosti prostranstvennykh i verbal'nykh testov v diagnostike vozniknoveniya trudnostey obucheniya u mladshikh shkol'nikov [Forecasting the possibility of spatial and verbal tests in the diagnosis of learning difficulties in primary schoolchildren]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta – TSPU Bulletin*, 2013, no. 5 (133), pp. 149–154 (in Russian).
23. Yasyukova L. A. *Prognoz i profilaktika problem obucheniya v 3–6 klassakh: metodicheskoye rukovodstvo* [Prediction and prevention of learning disabilities in the 3–6th grades of school: methodological guidance]. St. Petersburg, Imaton Publ., 2001. 192 p. (in Russian).
24. Klochko V. E. *Samoorganizatsiya v psikhologicheskikh sistemakh: problemy stanovleniya mental'nogo prostranstva lichnosti* [Self-organization in psychological systems: mental space formation problems of an individual]. Tomsk, TSU Publ., 2005. 174 p. (in Russian).

**Konogorskaya S. A.**, Irkutsk State University (ul. Karla Marksa, 1, Irkutsk, Russian Federation, 664003). E-mail: konogorskaya@yandex.ru